

Развитие современной науки, протекающее под влияцием научно-технического прогресса, характеризуется проникновением точных методов с использованием новейших технических средств во все отрасли знания, в том числе и в гуманитарные науки. Этот процесс изменяет облик человеческого знания, позволяет открыть новые закономерности в малодоступных до этого областях (например, в области хуложественного творчества), повышает уровень достоверности знаний и сближает науку о явлениях духовной культуры с практикой культурного строительства. В предлагаемой вниманию читателей книге освещается опыт применения точных методов и кибернетических средств (в частности ЭВМ) в исследованиях культуры и искусства, накопленный к настоящему времени учеными Франции, ФРГ и США. Книга рассчитана на широкий круг читателей — специалистов как в естественных, так и в гуманитарных областях (инженеров, математиков, философов, социологов, психологов, искусствовелов); она заинтересует всех, кто участвует в развитии художественной культуры и науки о ней: специалистов в области литературы, кино, музыки, изобразительного искусства, театра, архитектуры, технической эстетики и дизайна.







ИСКУССТВО И ЭВМ

ABRAHAM MOLES ART ET ORDINATEUR avec la collaboration de Marie-Luce Andrè

Casterman, 1971

WILHELM FUCKS NACH ALLEN REGELN DER KUNST

Diagnosen über Literatur, Musik, bildende Kunst-

die Werke, ihre Autoren und Schöpfer Deutsche Verlags-Anstalt Stuttgart, 1968

MICHAEL KASSLER TOWARD MUSICAL INFORMATION

RETRIEVAL Perspectives of New Music Princeton University Press

Spring-Summer 1966

MICHAEL KASSLER MIR-A SIMPLE PROGRAMMING LANGUAGE FOR MUSICAL INFORMATION RETRIEVAL The Computer and Music Cornell University Press

Ithaca and London, 1970

искусство А.МОЛЬ и эвм

В. ФУКС М.КАССЛЕР

Перевод К. О. Эрастова и Н. М. Нагорного Предисловие В. К. Скатершикова Послесловие, редакция и примечания Б. В. Бирюкова, Р. Х. Зарипова и С. Н. Плотникова

Издательство «Мир» Москва 1975

Книга посвящена проблемам использования ЭВМ в творческой деятельности человека — в сфере изобразительного искусства, музыки, кино, технической эстетнки, в изучении языка и в литературоведении, а также при исследовании творческих пропессов.

Один из авторов книги, французский исследователь А. Моль, хорошо известен советскому читателю по книгам «Теория информации и эстетическое восприятие» («Мир», 1966) и «Социодинамика культуры» («Прогресс», 1973). Материал новой книги Моля «Искусство и ЭВМ» в русском издании дополнен монографией немецкого физика В. Фукса (ФРГ), посвященной применению точных метолов в исследовании произведений искусства и литературы, и двумя работами американского исследователя М. Касслера по применению ЭВМ в области музыковедения.

Книга представляет интерес для специалистов в области кибернетики и вычислительной техники, интересующихся вопросами моделирования творческих процессов и применения ЭВМ в сфере гуманитарных наук, а также для искусствовелов, социодогов, психологов, филологов и творческих работников в области искусства.

Редакция литератиры по новой технике

© Перевод на русский язык с изменениями, «Мир», 1975

ПРЕДИСЛОВИЕ

Научно-технический прогресс оказывает все возрастающее влияние на жизив современного общества и деятельность человека во всех сферах материальной и духовной культуры. Однако характер этого влияния и социальные последствия научно-технической революции кореным образом различаются в мире социализма и в мире вашимодействия социального прогресса и научно-технической революции требует классового подхода, точнопонимания закономерностей развития производительных сил, общественных отношений, познавательных процессов и идеологической борьдь в современном мире.

XXIV свезд КПСС поставил задачу «...органических соединить доствивния научно-технической революдием с преимуществами социалистической системы хозяйства, шире развить свои, присущие социализму, формы соединия почим с производствома³). В ходе решения этой задачи необходимо критическое изучение всех доствжений научно-технического прогресса у нас и за рубежом и обогащение накопленного опыта его теоретическим осмыслением на основе марксистско-ленииской методологии.

Одной из актуальных проблем, к исследованию которой привлечено внимание ученых всего мира и вокруг которой развертывается остраи идеологическая борьба, является проблема взаимосевкаи в взаимодействия научно-технического прогресса и духовной культуры, техники и человека. На состоявшихся в последние годы международных философских, сопиологических, эстетических

XXIV съезд КПСС, Стенограф, отчет, т. 1, М., 1971, стр. 82.

6 Предисловие

конгрессах эта проблема рассматривалась в разлаченых аспектах, по суть вопроса оставалась неизменной — означает ли научно-технический прогресс моральную, сететическую, психологическую деградацию общества или же ои может быть эффективно использован на благо чаловека и человечества. История нашего века, несь ее сиыт показывает, что если в буржуазных стрвах развитае техники служит средством не освобождения, а закабления человека, то в мире социализма развитие науки и техники носит глубоко гуманистический характер, способствуя всестороннему развитию человека, максимальному удовлетворению его материальных и духовных потребностей, дальнейшему развитизаванию образования, правственного, эстетического и физического воспитания масс.

Проникая во все сферы деятельности людей, научно-технический прогресс не миновал и области художествен-ной культуры. Проблемы взаимосвязи и взаимодействия техники, науки и искусства в наше время всесторонне изучаются и широко обсуждаются. В буржуазной социологии и эстетике сосуществуют как полное отрицание значения научных открытий и колоссальных технических сдвигов для развития духовной культуры и, в частности, искусства, так и раболенное преклонение перед техническими новшествами, якобы являющимися единственной силой, определяющей социальные изменения и формирование личности современного человека. Обе эти концепции отражают глубокий кризис капиталистического сознания, характеризуют тупик, в который зашла буржуазная культура. Попытка спрятаться от жизни, «не замечать» успехов человечества в овладении тайнами природы, в освоении окружающего нас мира, пусть даже такая в освоения окружающего нас мира, пусть даже галал позиция «оправдывается» критическим отношением к со-циальной деградации буржуваного общества, объективно означает отказ от активной борьбы за социальный проозначает отказ от активной обрым за социальный про-гресс, за свободу человечества, за новые, справедливые общественные отношения. Коммунистическое общество невозможно без совершенной и высокоразвитой материально-технической базы, без внедрения в жизнь достижений научно-технического прогресса. Но не менее ошибочно преувеличивать значение послепнего как фактора, всепело определяющего и изменяющего сущность социальной системы и сопутствующих ей явлений духовной живни и сосбенно дисологи. Ишив равантие способа производства в целом, и сосбенно производственных отношений, в основе своей противоположимых при капитализме и при социализме, характеризуют ту реальную обстановку, в которой возникают, утверждаются и функционирую пределение общественные идеи, духовная культура, художественная деятельность; их содержание определегом предую очередь живненимым интересами и потребностями тех или иных классов общества и выражают их политические пведам.

ностями тех или иных классов общества и выражают их политические, правственные и зстатические диеалы. Проблематика предлагаемой читателю книги нахо-дится в сфере взаимодействия научно-технического про-гресса в духовной культуры. Авторами работ, помещенных в сборнике, исследуется, казалось бы, частный вопрос — об кипользовании электронных вычислительных машин для изучения, репродуцирования и создания художествен-ных продъедений. В книге содержатся материалы, харак-теризующие направления разработки теоретических проблем серазных с пирменния з ВММ в обътству условтериа умидие — выправлении разрасотил теорегических проблем, связанных с применением ЭВМ в области худо-жественной культуры, и имеющиеся уже результаты этого применения во Франции, в ФРГ и в США. Однако, знакомясь с техническими аспектами использования ЭВМ в искусстве и извлекая из такого ознакомления немало по искусстве и извлекая из такого ознакомления немало ско-эстетических проблем, без правильного решения которых певозможно обсуждать вопросы о необходимости и целесообразности применения ЭВМ в сфере культуры. Авторы публикуемых в книге работ, несмотря на наличие некоторых оттенков расхождения в осещения методологических принципов, в целом стоят на немарксистких осящиль В соответствии с традициями идеальстической эстетики ваторы подходят к художественной деятельности в значительной мере как к соободной игре» фанталии, «чистому формотворчеству» (что особенно проявляется в концешции А. Моля), а не как к о т р а ж е и и о де й ст в и т е л в но с т и в образах искусства. Оснода принципивальное отрицание необходимости сопоставления результатов художественного творчества и языка искусства с реальным миром, который отражается в специфив искусстве и извлекая из такого ознакомления немало

ческих образных формах. Отсюда и явная недооценка проблемы содержательности (и прежде всего с о ц и а льной с одержательности и художественного образа и художественной структуры.

Для советского читателя безусловно неприемлем формалистический подход к искусству как средству манипуляции «чистыми формами» (в частности, явления, характеризуемые А. Молем как «пермутационное искусство»), из которого вытекает и ошущаемое в работе Моля стремление поднять на шит пеятельность «авангардистов» в литературе, изобразительном искусстве, музыке как якобы прогрессивную, несмотря даже на ряд весьма едких замечаний, высказываемых автором по их адресу и вскрывающих антигуманистичность и оторванность от жизни модернистского искусства. Вызывает также резкое возражение категорическое, нигилистское по своей сути противопоставление Молем «старого», классического искусства «новому», а по существу буржуазно-декадентскому искусству, как якобы «консервативного»-«современному». На буржуваность и антигуманистичность полобного противопоставления указывал в свое время В.И.Ленин, подчеркивая, что «здесь много лицемерия и, конечно, бессознательного почтения к художественной моде, господствующей на Западе» 1).

Прогрессивное пскусство современности, и прежде линное вноваторство в области содержания и формы художественного творчества, не противостои как антипод классической художественной культуре прошлого с ее принципами передовой идейности, реализма и народности, а продолжает и развивает в повых исторических условиях лучшие трациции этой культуры.

На ряде высказываний авторов книги лежит отпечаток характерной для современной буржузавной эстетики антидемократичности в понимании задач и пелей художественного творчества. В демократизация художественной культуры буржузаная эстетика видит причины синжения его уровня, даже ставит вопрос о «мерти мскусства» в реаудытате воздействия на него научно-технического

¹⁾ В. И. Ленин о литературе и искусстве, М., 1967, стр. 663.

прогресса, средств массовой коммуникации, приобщения к культуре широких слоев народа. На самом деле искус-ству грозит гибелью не его демократизация, распростра-нение его в самых широких кругах общества, доступность его миллионам, а стремление буржуазных идеологов поставить художественную культуру на служую «верх-ним десяти тысячам», интересам реакционных сил, выхо-лостить его идейное содержание, заставить художников отказаться от изображения подлинной сущности современной зпохи, превратить искусство в своеобразный наркотик, увести его от решения насушных задач социального прогресса, стоящих перед человечеством. Для подлинного же, прогрессивного искусства демократизация и служение передовым силам современности являются условием его пальнейшего обогашения и распвета.

Одной из методологических причин односторонности подхода авторов книги к ряду вопросов развития художественной культуры является увлечение одними метожественной культуры является увъечение одними мето-дами исследования в ущерб другим при отсутствии общей научной философско-эстетической позиции, которая позво-лила бы поставить каждый конкретный способ исследования искусства, как целостного социального явления на свое место и подчинить частное общему.

Развитие социалистического искусства настоятельно диктует необходимость его всестороннего изучения, много-образия подходов к обобщению его опыта и выяснению перспектив его прогрессивного развития. При этом, как верно отметил академик А. Г. Егоров, «метод и стили социалистического реализма должны изучаться не просто в аспектах аксиологии, семиотики и т. д., получающих у нас все большее распространение. Не возражая в приндипе против этих аспектов, уместно подчеркнуть, что нам нужна цельная теория художественных стилей социалистического реализма во взаимосвязи всех ее категорий,

спаческого реализма во взаимосилои всех ее категория, всесторонне раскрывающих суть метода» 1). Сказанное объясниет интерес советских художников и теоретиков искусства к проблеме «ЭВМ и искусство».

ЭВМ могут найти и начинают уже находить свое место в практике художественной культуры. Сюда относится

Егоров А. Г., Проблемы эстетики, Л., 1974, стр. 388.

использование ЭВМ в архитектурном проектировании, мультвиликационном кино, при выполнении графических работ, в составлении музикальных програми для радио и телевидения, в различных областах технической эстепки в дизавля в т. д. От бесплодных споров о том, сможет ли машина «заменить художника, композитора, писателя имы переходим сегодия к ввепрению реальных достижений научно-технического прогресса в практику художественой культуры. Критическое ознакомление с аврубежным опытом в этой области, изложенным в предлагаемом обрание, несомненно, окажется полезным для спецвалистов. При этом мнеются в выду не только спецвалисты в области искусства, по и спецвалисты за области искусства, не испецвалисты за области в тому в тому в предметну в области искусства, не испецвалисты за области творческого процесса въялется и неплохой «школой» для самих машия, экспериментальной основой для отработи «въристических программ» на шути к создавию, применяя условный термии, «вскусственного интеллекта».

В сборнике «Искусство и ЭВМ» читатель найдет также материалы, свидетельствующие развития другого направления использовавия ЭВМ в области культуры — пряменения ЭВМ сопластами, писихологами, лингвистами, эстетиками при взучения искусства. Рассматривая это направление, как оно представлено в предлагаемой кните, сообенно важно учесть выскозанные выше общеметодологические соображения. Следует отделять технические и методические соображения. Следует отделять технические и методические ображения. Следует отделять технические и методические привом в использования ЭВМ, скажем, для «аптературкой криминалистики» (об этом подробно творится в работе В. Оукса), для эстетико-псклогического или статистического анализа актов художественсого или статистического енализа актов художественсого восприятия от тех методологических выводов, которые делаются в процессе этого использования и относатся к сфере насологии. Послесловие редакторов настоящей книги и развератуме примечания к ней призваны облегить читателю ориентировку в материалах книги и критически

техлие оказакление отраженаюто в неи иника приженелия. В Вопросы связи искусства. В научно-технического прогресса находят шврокое отражение в марксистской литературе. В частности, обстоительное освещение этих вопросов осреденится в книге «Искусство и научно-технический прогресс» (изд-во «Искусство», М., 1973). В современной дреологической борьбе большое значение имеет дальнейшая позитивная разработка вопросов взаимослязи и взаимодействия различных сторон культуры и техники, сонованная как на обобщении положительного опыта развития культуры социалистического мира, так и на критическом авализе процессов, провкодящих в культуре

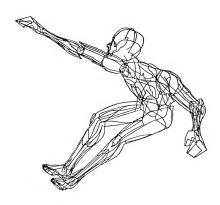
Знакомство с работами, подобными предлагаемому читателю сборнику, могут способствовать осуществлению этой запачи.

буржуазной.

Д-р философских наук, профессор В. К. Скатерщиков







Этот этод выполнен электронной вычисантельной машиной в веспековательном семо отделе фармы «Бошит», рекумом спострукцовам по ставаруятым харам-геристикам чедовеческого тели, (цируны «бед», дания руки, мобота поволюет теристикам чедовеческого тели, (цируны «бед», дания руки, мобота поволюет мом делем в поменення п

Введение

Эй, тугодумы, тупицы, брюзги и придиры, хажжи, сухари и педанты, которым ничто никогда не по вкусу, я иншу не для вас...

Ламетри

Развитие искусства в наше время ведет к тому, что его воздействие на обществое приобретает глобальный характер и оде порестает быть делом отдельной
личности. Однако и теперь произведение искусства все еще
создается как сеообщеннее, которое одни человек (автор)
посылает другим людим (читателям., врителям). Между
том несомненно наврела необходимость вспользования
каких-то повых форм эстетической коммуникации. Вояныкает вопрос. не могут ли потребности, связанные с новой,
социально значимой сразмерностью искусства, быть удовлетворены с помощью машим и прояведений машинного
текрорены с помощью машим и прояведений машинного
текрорены с помощью машим и прояведений машинного
текрорены с помощью машим в прояведений машинного
текрорены с томощью муже сегодия идут
отдельные хуможники?

До недавнего времени проявледение искусства оставлалось последиям оплотом числой формы, воспраниймемой нами в своей целостности и не допускающей разложения на компоненты. Правда, с тех пор как существует дифференциальная геометрия, мы знаем, что любая «педостнагаформа может рассматриваться как сложная система, разложимая на совокупность простых элементов. Но людей искусства больше волиует их творчество, а не геометрия, и никто из них не попытался применить принципы «зналыза бесконечно малых» к созданию художественных прозведений.

Можно ли конструировать искусство по канонам структурализма, который, как некоторые считают, составляет подлинную философию современного мира? Суть этого подхода заключается в отказе от традиционного представления об отдельных заначащих объектах, вмступающих на некоем естественном фоне, и в стремления вместо этого к пелостному воссоздащно ситуалия путем систематическо-

го *комбинирования элементов* по определенным правилам в то, что называется *структурой* ^{1*}. Эта книга является попыткой ответить на поставленный вопрос.

Достигнутые в этой области результаты в значительной мере опираются на копцепцию, развитую в трудах Шенюна, Винера и фон Неймана в области теории информации,—
концепцию, которую мы в съве времи назвали чанформационной теоряей остетического восприятия» ⁷. Рад припципнальных положений и терминология этой теории были
в дальнейшем взяты на вооружение некоторыми представителями структурализма. С общего очерка этой теории
мы и начием изложение, поскольку именно из нее представители искусства могут извлечь правила анализа, способы построения структур и технику програмирования,
необходимые для создания художественных произведений
с помощью мащины.

^{*} Здесь и далее цифра обозначает номер соответствующего примечания редакторов (см. в конце книги).— $\Pi pus.$ ped.

глава 1 | Информационная эстетика

«Мир каждын видит в облике ином. И каждый прав — так много смысла в пем». Гете

1. Искусство как коммуникация

Информационная встетика рассматривает любой элемент худомественной выравлетельности как камение из области коммуникации. Произведение искусства рассматривается как сообщение, возникшее внутри определенной социокультурной грушпы и передавленое по некоторому каналу сеязи (система зрительных, слуховых и других воспраятий) от художника (видивидуума или творческой микрогруших), т. с. отправителя, или передатичка сообщения, к индивидууму, который является его получателем, или поцемником (прс. 1)

Войшикиув на основе теории передачи сообщений по техническим линиям связи (телефония, телеграфии), информационная эстетика сохраняет привитое в этой науке разделение есодержания и формым. На первых порах она не интересуется содержанием сообщений (ях смыслом, эстетической ценностью), а занимается неключительно формой», т. е. структурой содержаниям (его формальным воплощением в виде сагналов и кодов). Применяя к формам некоторую систему измерений, информационная эстетика стремится объективным образом неследовать физические характеристики и стапистические закономерности сообщения и его восприятия человеком. Таким образом, эта теория основава на формальном подходе, аналогичном методам, применяемым в физике и сискологии.

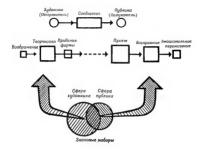
Информационная эстетика на первых порах отвлекается от всикой транспедененой ценности промаведения искусства, рассматривам эту сторону лишь на более позднем этапе аналива. «Прекрасное» свявывается с определенными характеристиками создателей и потребителей художественного произведения, доступными статистикаскому анализу и экспериментальному наблюдению. В соот-



ветствии с методикой, принятой в естественных науках, в подобных исследованиях рассматривается условная модель «человека-оператиора» (или «человека как звепа в системе коммуникации»), обладающая определенным набором стандартных характеристик и свободная от свойственной педатымы жлюдим имиентивости. В ладънайшом

гибкость исследований повышают, исследуя разные варианты модели.

Основным элементом процесса коммуникации является сообщение, определяемое как последовательность элементарных знаков (рис. 2). Рассматриваемая теория основана на том, что любое сообщение характеризуется некоторой поступной измерению величиной, которая называется количеством информации. Эта величина прежде всего зависит от длины сообщения, а также от пространственных и временных параметров его носителя или канала, по которому это сообщение перелается (пролоджительность речи, размеры грампластинки или картины, число печатных знаков). Кроме того, численное значение ее тем больше, чем меньше вероятность появления данного сообщения, т. е. данной комбинации знаков. Количество информации - это мера новизны, или оригинальности, сообщения, переносимая из окружения (среды) творца сообщения в окружение (среду) его получателя. Она лобавляется к совокупности знаний и опыта той социальной группы, к которой оба они принадлежат, и как элемент культуры запечатлевается в их памяти. Сами знаки полжны существовать еще по создания сообщения и по акта коммуникации. Поэтому, образовав набор этих знаков и рассортировав их по частоте употребления, мы можем вычислить объективнию вероятность встречаемости каждого знака, а тем самым и количество передаваемой им информации. Таким образом, информация зависит от набора знаков, общего для передатчика и приемника сообщения. При этом предподагается, что



Р в с. 2. Припципивальная с кема процесса коммуникации.

Сотязено мебер-опизор 15 14 грт, процеска монятильным протестации от меторого меторого протестации от меторого бывается и получателе сообщения в резличующего посредством и получателе сообщения в резличующего посредством и помунителем образоваться по протестации по помунителем образоваться по помунителем об

любое сообщение может быть объективным образом разложено внешим наблюдателем — часкусствоверомы — на последовательность определенных знаков, поддающихся отождествлению и упоридочению. Очевадию, что это легко выполнямо в лингивстике, поэми и литературе (слова, буквы), а также в музыке, где общепринитая нотная запись повволяет представить музыкальное сообщение как последовательность нотных знаков. Однако в изобразительных искусствах, где «гештальт», т. с. «образ», «форма», воспранимается в целостном виде, такое разложение требует более тонкого аналитического полхоне

2. Атомистическая структура сообщения: элементы, или знаки

Отвлекаясь от смысла и сопержания, определяющих индивидуальные признаки и своеобразие произведения искусства, и последовательно применяя обобщающий статистический подход, информационная эстетика в последние годы усиленно занималась разработкой теоретических основ и их увязкой с данными экспериментальных исследований, т. е. определением физических характеристик сообщений, выявлением наборов знаков и установлением законов их комбинирования — кодов. На этом начальном этапе исследование полностью укладывается в рамки обычного для теории информации подхода рассмотрения дискретных сообщений, которые легко описать как сочетания объективно распознаваемых и различи-мых знаков (рис. 3 и 4). Этот подход, однако, остается упрощенным, так как он основан на представлении, что «любоваться картиной» или «слушать симфонию» значит последовательно, один за другим, «просматривать» все знаки, или символы, художественного произведения, подобно тому, как это делает телевизионная камера или как это происходит при чтении печатного текста. Хотя такая трактовка и проясняет некоторые основные моменты процесса восприятия, при этом упускается из виду ряд важных аспектов перцептивной деятельности. В числе этих аспектов прежде всего те, которыми занимается теория пелостности восприятия, или гештальт-психоло-

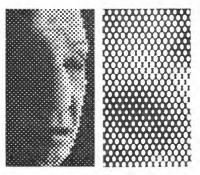


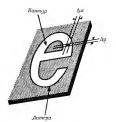
Рис. 3. Процесс анализа изображения: растр.

Пля создания подутовового изображения в полиграфии используется пр дип растра, при котором каждый участок изображения замежется некоторым количеством раномерию распределенных точен разной величины. Такое изо-бражение представляет собой как бы разномерную выборку из исходного кон-

твиуума (ср. гл. 8). Фотографический растр представляет собой пример «подпорогового», т. е. не воспринимаемого главом, разложения яспрерывной фотография яа определяю-нее число навитованных дементов, совонупность моторых в зависимости плотности их распределения вывывает впечатление черного, серого или белого тонов.

гия 4; эти аспекты весьма важны при изучении искусства, поскольку, как утверждается в этой теории, «целое не сводимо к простой сумме своих частей».

Мы будем навывать гештальтом, формой или образом группу элементов, которые в совокупности и одновременно воспринимаются как нечто пельное, являющееся не результатом случайного соединения, а полученное по определенным «правилам». Понятие информации помогает преодолеть противоположность между «атомистическим»



 ${\bf P}$ и с. 4. Пьобую форму можно путем анализа свести и некоторой последовательности точек (в данном случае черных и белых), расположенных в системе координат ${\bf x}_s$ у. Представление об осчертанием или форме типотрафской литеры можнает в реактичате и или напим напим совенавием закономерностей распроскае-

и «тепитальтистским» подходами благодаря учету сложности формы как ее важнейшей перцептивной характеристики. Информация как раз и выражает структурную сложность сообщения, т. е. «тештальта», которую это сообщение несет получателю. В таком контексте степень сложности и информация будут рассматриваться как синонимы.

Еще Лейбниц показал, что любое сообщение можно рассматривать как результат выбора из множества возможных случаев, которые представлены в виде достаточно длинной цепочки альтернатив. Каждая из альтернатив, сида—ещет, «пуль»—единица») при условии, что сбе оим обладают равной априорной вероятностью с точки эрения получателя сообщения, представляет собой одну единацу информации — бим (от английского binary digit — двоит- ная единица). Эту единицу измерения количества информации можно охарактеризовать числом альтернатив, обеспечивающих одноваться определение вашего сообщения.

В случае произведений искусства степень сложности, или количество информации, — это числовая характеристина сообщения, позволяющая сравнивать между собой формы. Она выступает как одна из существенных объективных характеристик восприятия. Это подтверждается, в частности, экспериментальными исследованиями с применением факторного анализа, проведенными А. Ноллем в Исследовательских лабораториях фирмы «Белл» [71].

3. Ограниченная емкость восприятия у человека и избыточность сообщений

Человек-приемник способен воспринимать лишь ограниченное «количество оригинальности» за единицу времени: поток информации, попадающий в центральные отделы его мозга, не должен превышать 16 бит/сек. Приспособление произвелений искусства к особенностям индивидуума полжно основываться на законе оптимального использования информации. Оптимум эстетического сообщения определяется уже не максимальным объемом переданной информации, а максимальным эффектом воздействия этого сообщения. Иными словами, этот оптимум зависит от возможностей понимания сообщения данным индивидуумом, т. е. от его способности «улавливать» формы в воспринимаемом сообщении. Эта способность связана с тем, к какой социальной группе принадлежит получатель сообщения, поскольку степень неожиданности элементов сообщения или знаков определяется для каждого индивидуума опытом, знаниями и навыками, которые он получил внутри своей сопиальной группы.

Поскольку в искусстве коммуникация не преследует «утилитарных» целей, а индивидуум с его способностями восприятия является конечным потребителем сообщения, дело уже не в том, чтобы передать сообщения, содержащие как можно больше информации, т. е. как можно более сложные сообщения. Задача заключается в том, чтобы передать такие сообщения, на которые человек-приемник, или индивидуум, воспринимающий сообщения, будет успевать «проецировать» те или иные формы. А для этого требуется избыток, некоторое расточительство знаков. В связи с этим важнейшую роль при восприятии начинает



Р и с. 5. М. начинаем видеть «гештальт», или форму, когда точки или элементы изображения канутся не беспорядочно разбросаннями, а полушиеннями накой-то закономерности. На оботи рисуниах — развом часко додентов, во на лежно оти расположений хатумский, а на граном сруживами по порядененнями примененнями применен

играть другая числовая характеристика сообщения его избыточность. Эта величина указывает в относительных единицах, насколько число знаков в сообщении превышает то их число, которое было бы строго необходимо для передачи того же «количества оригивальноств», если бы все знаки были равновероятны, т. е. обладали бы оцинаковыми частотами появления (рис. 5).

Миевно оти априорные сведения о частотах появления предскавать последующий знак по предмущему, и отличают реальные сообщения от сообщений на техническом казыкез типа телеграфного кода. В нетехнических сообщених одного человека другому, например в сообщениях с предваемых художником зрателю, знаки не являются невавысимыми другот друга — вероятность каждого знака вавысит от всей совокуппости предшествовавших сму знаков. Выбор последовательных элементов сообщения стаценной» процесс, соответствующий цепям Маркова с Общая протяженность такж сезаей, дли способов группырования знаков, входящих в состав данного языка, определят для получателя общию наботочность сообщения, от

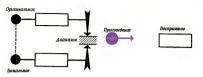


Рис. 6. Произведение монусства представляет собой сообщение, которое будет поизт-ным лия среднего представителя изирокой публики только в том случае, сест-его характеристики располагаются внутри определенного диалазоція соотно-шення белального и ориживального, измерлемого цабилогосновы сообщения.

Эта избыточность помогает получателю воспринимтать сообщения, обусловливая их частичную предсказуемосаь, которая и есть не что иное, как форма, воспринимаемая человеком с определенным удовольствием.

Таким образом, информационная эстетика, возникщая на основе физико-математической теории связи, постепенно удаляется от своей отправной точки и начинает все точнее и глубже учитывать специфику процессов коммуникации между людьми. Одной из особенностей этих процессов является то, что они характеризуются определенной величиной насышения; это значит, что имеется некая предельная величина потока оригинальности, которую еще способен воспринять человек. В связи с этим возникает необходимость введения дополнительной характеристики — понятности сообщения (рис. 6).

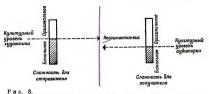
Понятность сообщения находится в диалектическом отношении с его оригинальностью. Сообщением, полностью оригинальным (в смысле чистой комбинаторики). является лишь абсолютно непредсказуемая, а следовательно, и неупорядоченная совокупность знаков данного набора. Получатель не знает, что делать с такой информацией. Подобное сообщение «захлестывает» получателя, и он его отвергает. С пругой стороны, сообщением, полностью понятным, было бы по существу лишь совершенно банальное сообщение, заранее предсказуемое во всех своих частях. Полобное сообщение не представляет никакого



Р. в. с. 7. Сообщение можно охарантериновать нешичеством соверменнейся в нем информации, уго позволяет реасположенть его в опрещеенном мете некоторой шинам применты при

интереса для получателя, который заранее впает исе, что в нем содержится. Таким образом, существует некоторая оплимальная ценность, которую данное сообщение может иметь для определенного человека и в зависимости от которой оп получает большее или меньшее удовлетворение от принятого сообщения. Чем больше в нем информации, тем больше нового узнает получаеть. Но чем больше в сообщении новавим, тем менее оп способен огватильного в сесем вогорывати, тем менее оп способен огватильного сообщения новавим, тем менее оп способен огватильного и пределаемых знаков, сочетать их в стептальты», т. о. проецировать на сообщение свои прошъде влания, короче, тем труднее ему помять сообщение. Понятность сообщения, следовательно, обратно пропорценальнае его информативности (рис. 7).

Именно на эту — более или менее осознанную диалектику оригинальности и понятности во многом опираются процессы художественного творчества. Любое произведение искусства есть результат экспериментирова-



Споиность, или количество информации, зависит от ожидаемых вероитностей поизвления знаков (субъективная нероитность) у далиого видивидума. Эти вероитность в консенном счете определиются его образованием в культурой. Они не одинановы для отправителя сообщения (творца, художнинка) и его получателей (публики). Еследствае этого всегда имеются меноторое несоответствие в их оценках сптимальной сложности — между ними существует некое в принципе непреодолимое «непонимание».

ния внутри этих пределов с использованием тонких диалектических отношений между ожидаемым и неожиданным (вероятность появления знаков), известным и неизвестным, порядком и хаосом (рис. 8).

4. Расширение теории: иерархия уровней и сверхзнаки

Наша теория станет понятнее, если принять во внимание сложный и многоаспектный характер системы «передатчик — канал — приемник» при передаче и восприятии сообщения. В экспериментальном исследовании такую систему можно рассматривать как с точки зрения нерархической структуры сообщения, так и с точки врения разграничения лвух «полей» -- семантического и эстетического.

Большинство сообщений характеризуется более или менее явной иерархией уровней, которые тесно переплетаются между собой в едином акте передачи эстетического сообщения. Произведение искусства соответствует сложной и многоаспектной системе коммуникации. Входящие в нее подсистемы могут быть в принципе объективным образом выявлены внешним наблюдателем и даже - на субъективной основе — получателем сообщения, если он специально сосредоточит на этом свое внимание.

В музыке, например, можно выделять ряд уровней. Это прежде всего микроскопическая структура видковых асменяюв психо-физического характера (элементарное дробление). Затем дряг структура видковых объеклюе в сымале феноменология музыки, существование которых надежно подтверждается экспериментами в области «конкретной» и электронной музыки (II. Шефер 1821). Далее можно выделить структуру комбинаций пот, с которой мееот дело правила гармонии, более или менее условные, по четко установленные для каждой национальной культуры, затем структуры еще более высокого порядка и ряд других.

На каждом таком уровне восприятия можно выделить элементарные сигналы или знаки, их набор с указанием субъективных вероятностей для каждого знака, правила сочетания знаков в «сверхзнаки». Сверхзнаками мы называем часто употребляемые, так сказать, привычные комбинации знаков нижележащего уровня; говоря языком вычислительной техники, эти комбинации знаков образуют как бы стандартные подпрограммы ⁶. Так устанавливается своеобразная информационная архитектоника сообщения, позволяющая приписать ему ряд числовых характеристик, соответствующих различным уровням сообщения. Каждый уровень обладает определенным количеством оригинальности (или информации) и определенной избыточностью, причем избыточность более или менее близка к величине, оптимальной с точки зрения культурного багажа данного получателя. Понятно, что испытываемое получателем чивство идовольствия, которое информационная теория связывает с восприятием «формы», требует весьма тонкого анализа в условиях взаимодействия большого числа информационных уровней (рис. 9). В принципе доступное экспериментальному выявлению, оно в каждом конкретном случае требует от эрителя, слушателя или читателя выбора определенного уровня, на котором должно быть сосредоточено внимание.

При восприятии сообщения внимание получателя сосредоточивается то на одном, то на другом его уровне, следуя определенной *стратегии восприятия*, которая в ряде случаев поддается объективному выявлению. Игра внима-

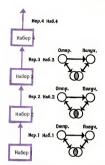


Рис. 9. Сверхзнаки, построенные из знаков.

В реальном сообщения, переплавлемом от одного челорена и другому, кои управляется, так и получатель пепропавольном разметил леногорую реаррахио протранения, так и получатель пепропавольном разметил леногорую реаррахио протрани пельеменной регы. На налими делими управить переплами розметил регы протранить протранить протранить протранить протранить розметил протранить принятильного протранить протра

ния возобновляется на каждом из возможных уровней восприятия, который приобретает благодаря этому чэстетическую ценность (рыс. 10—13). По сути деля, ценность всего произведения искусства выражается суммой или комбинацией этих частных вначений, характеризующих количество информации на каждом уровне. Она представляет собой желрический инортирель произведения. Информационный полход к экспериментальному исследованию в данной области заключается именно в выяснении характеристик восприятия зригельных, звуковых, литературных и прочих форм на основе многорующеей структирной модели. Эти уровни корошо выявляются и достаточно

































66 %



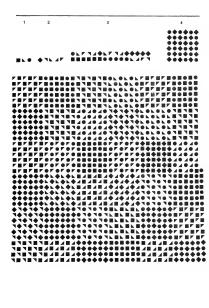


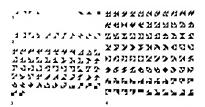




60%

Р'и'с. 10. Случайное деструктурирование сверхзнака, составляющего изображение.





Р и с. 11. Сверханаки.
Ряд наборов сверханково, построенных Г. Зелаунгом и Ронге на основе последовательного (на опного, двух, трех и четырех элементов) создании нерархии из четырех уровней.

◆ Рис. 12. Сверхзнаки и «оптическое искусство».

Наобраненный адесь увор (Зелауие) наглящию поясияет, что такое сверхавых должения в должен праведеным сы цифоб і з то должентирына выпам, педоламовлить в уворе, праведеным сы цифоб і з то должен праведеным сы выможен должен праведеным сы выможен праведеным сы выможен праведеным сы выможен праведеным сы должен праведеным сы долженым разменим разменим сы должен праведеным сы выможен праведеным сы выможен праведеным сы выможен праведеным сы выможен праведеным сы долженым сы должениям сы должени

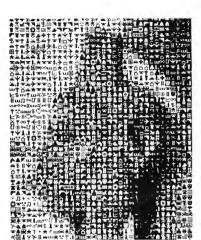
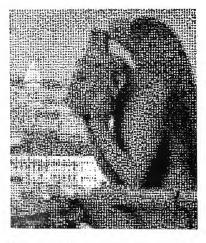


Рис. 13. Зрительное восприятие, сверхзнаки и ЭВМ,

1. 10 Организация сообразить, уперазования по пелапа вземи принцип возования выполняющей производить выполняющей предста выполняющей производить выполняющей предста выполняющей предста выполняющей предста выполняющей пред



стрируются отник рикунами, поторые пострыены Харконом в Нолутоном сивнял. Нобранние осократите чторы постановлегамы подменных друг стоит из прямоугольников размером несть здементов на четаре; адменты заменты представаного собой заими (третий уровень), которые детог узавть, уровень). Таким образом, атоком структуры в дакими случае двляется черная ко четыре уровень). Таким образом, атоком структуры в дакими случае двляется черная ко четыре уровень спераманся».

определенны; каждый из них характеризуется некоторым количеством информации, что позволяет изучать поведение «среднего» эрителя или слушателя. Такие исследования были проведены в фирме «Белл» и в других местах.

Семантическое сообщение и эстетическое сообщение

Учитывая двойственный характер восприятия сообщения, ввелем теперь разграничение между семантической информацией и эстетической информацией. В каждом сообщении, представляющемся получателю чемто единым и целостным, внешний наблюдатель всякий раз обнаруживает наложение двух различных сообщений (рис. 14). Первое из них — семантическое сообщение. Оно составлено из комбинации различных знаков (слов языка. музыкальных звуков и т. п.), известных в явном виле как внешнему наблюдателю психологу-искусствоведу или лингвисту,— так и участникам коммуникации — автору и получателю сообщения. В этом смысле можно, по крайней мере в принципе, заменять наборы знаков на входе и выходе коммуникационного канала, при условии, что новые наборы являются общими для обоих участников процесса коммуникации, т. е. переводить знаки и стандартные «модели» сообщения на пругой язык, не теряя ничего из его «семантической субстанции».

Однако даже саман подробная партитура еще не даст сопрывающего описания звуков соответствующего звукового сообщения, хотя дирижеры в другие музыкаптыпрофессаоналы в способиы распознать его и умену читы партитуру в виде прасотного текста. Совершенно очевидно, что реальные сообщения, которыми обмениваются люди, что реальные сообщения, которыми обмениваются люди, сообщение лестифирации с общение всегда добавляется ниям. К семантическому сообщение всегда добавляется рых может выступать чештальть сообщения, не переставая быть отчетляю распознаваемым. Эти вариации возможны благодаря тому, что каждый из знаков в составе сообщения допускает опредстенные отклонения от своей эталонной пормы. Так, «сообщение», получаемое нашими органами чувств при виде привълскательной женщины, саязано

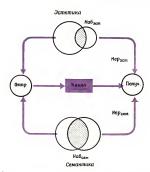


Рис. 14.

В сообдения, передаванном от стирантеля и получатело на побом урони поможущинации муер закой-якой банах славия, всегам можно выдастия на печета семантический асцеет, которыму соответствует невогорый набор обще-притребительных стинартики заковы, в сетегический, аки вытосчанитеческий і министребительных стинартики заковы, в сетегический, аки вытосчанитеческий ная соотвализот поде сободного аврапрования, более или менее оративально ная соотвализот поде сободного аврапрования, более или менее оративально колользучеме канцым отправательет сободения. Получавеное сообщение можно мации. Вкугри сообщения кабилодается ваминая компексация менеу сема-нительной и зетегической солоностью, нак, каранирые, в заравального потроек-тельской и зетегической солоностью, нак, караниры, в заравального потроекной музыкальной пьесе.

не столько с особенностями строения женского тела, общими для всех женщин и описываемыми в учебниках анатомии (особенности строения скелета, частей тела и т. п.), сколько с незначительными индивидуальными отклонениями кажпого элемента телосложения от общей схемы.

В пределах партитуры каждый музыкальный звук может настолько изменяться по высоте, длительности и силе, что это будет заметно как исполнителю, так и слушателю; но это не помешает им обоим узнать в нем данную ступень звукоряда. Фонема может, сохраняя свои «дифференциальные признаки» (Р. Якобсон ¹⁰), обладать широким двапазоном изменчивости по многим числовим характеристикам (так называемые «эктосемантические» элементы). Тимографский знак может широко варьяровать по начертанию, оставаясь при этом распознаваемым как определенная буква (рис. 15).

определеннам оуква (рис. 1о).

Зететическое сообщение представляет собой совокупность вли последовательность таких вариаций. Эти вариации должны быть выше дифференциального порога восприятия, т. е. они должны воздействовать на получателя,
оставаясь при этом мераложимыми для его сознания.
Характер исполнения музыкального произведения, сосбенности манеры художника при создании погрурета или
пейзажа остаются в целом неформулируемыми, хотя они
и подчиняются некоторым объективным статистическим
закономерностям, которые способен установить внешний
наблюдатель.

Искусствовед-исследователь изучает несколько разных исполнений одного произведения, определяя элементы варващий и вероитность их появления. В принципе он может, исходя из этого, вамерить количество эстетической имформации, содержащейся в данном сообщении. Действительно, каждый исполнитель имеет свою, более или менее оригивальную манеру использования поля степеней свободы или изменчивости, допускаемого данным семантическим сообщением.

Поскольку человек-приемник в каждый момент способен воспринять лишь ограничение количество информации, ему приходится ежесекундию производить ембор между разными аспектами воздействующего на него сообщения. Есла лекащее в основе семапитическое сообщения перегружено информацией и очень сложно, оно целиком завладевает вниманием приемника сообщения, который из-аа этого не замечает богатства падстроенного на нем эстетического сообщения. На деле зритель вли слушатель в этом случае всегда бессознательно производит сокращение информации, производи определенный выбор; это должны были бы учитывать завторы, если они хотят, чтобы их произведения были поняты и в должной мере оценены. При нередаче художественых сообщений счисствуют



Р и с. 15. Эстетические вариации типографской литеры при неизменном ее семантическом значении (буква а).

определенные «контрапунктные» отношения между семантическим и эстетическим аспектами сообщения 11. Многочисленные подтверждения этого можно найти в истории развития современной музыки за последние годы.

Нами было проведено экспериментальное исследование по выявлению и измерению семантической и эстетической информации в музыкальных произведениях. Исследование основывалось на методе искажения и разрушения сообщений. Семантический и эстетический аспекты сообщения подвергались искажениям разного рода (инвертирование, срезание верхних частот, фильтрация, купюры, маскирование и т. д.). На этой основе были вычерчены кривые распределения эстетической и семантической информации как функций физических характеристик звукового сигнала (частота, громкость). В настоящее время те же методы начинают использоваться (Бюлер) для изучения воздействия зрительных стимулов (картины, афиши, плакаты), что может найти разнообразные коммерческие применения.

6. Стратегия восприятия

и эстетическое удовольствие

Распространив изложенную выше теорию структуры сообщения на систему составляющих его уровней, каждый из которых обладает своим набором знаков, своим колом и определенным количеством оригинальности (информации), мы получим набор числовых характеристик. определяющих информационную архитектонику сообщения (рис. 16). Практика показывает, что врителю, слушателю, читателю приходится постоянно делать выбор между различными уровнями внимания. Он может проявлять интерес к аккордам, тембру, орнаментальным укращениям, последовательности мелодических ходов или же

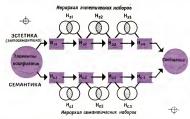


Рис. 16. Информационная архитектоника сообщения

Г. И. С. 10. Пироръмиционня архитечетовина соотщения Сособщения можно представать то себе выи нерархить феноменологических урол-сообщения можно представать то себе выи нерархить феноменологических урол-понадаеми, представать понадаеми, представать понадаеми, представать понадаеми, представать понадаеми, представать понадаеми, поставать понадаеми, поставать понадаеми, поставать понадаеми, поставать понадаеми, поставать понадаеми, поставать понадаеми, пона Запо с том, что ок стремится максимизировать сумму частымх значений ценно-сти, так как это дает сму наибольшее перцептивное удовлетворение. Н — набор, И — иерархия; с — сементический(ад), э — встетический(ад).

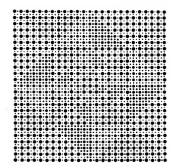


Рис. 17.

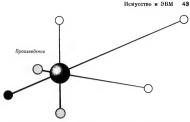
Еще один пример предведения «оптиссного пслустав», выполнения Кури-бертом Фритись "Худомественный оффет соцовая на толож батре, предат-тавной зрителе, фокус воспратил которого поперевенно перемещается на разме уровия сообщения, межецие размінен добром сверханизмой беруник, малы и больше изадраты, трегусольники, удоры). Примеры таких изобранения, которые мождо сетоми строить с помощью ЭВМ, произвазот свет на теоров. восприятия форм и ее возможные художественные применения.

обращать внимание только на общее строение музыкальной пьесы: он может обратить основное внимание на мелкие подробности картины, на игру объемов и геометрических форм, на цветовые пятна; он может следить в романе динь за фабулой или же любоваться также и шрифтом и типографским исполнением книги, может обращать внимание на лексику или на своеобразие синтаксиса автора, следить за развитием сюжета. Каждый из этих аспектов может оказаться более или менее опигинальным или шаблонным. Но в каждом случае это будет проблема выбора уровня внимания, производимого постоянно на протяжении всего процесса восприятия пьесы, чтения книги,

разглядывания картины. Этот процесс выбора во многих случаях допускает объективное исследование. Информационный подход помогает искусствоведу и художнику пролить свет на особенности восприятия зрительных, авуковых или литературных образов путем систематического конструкрования моделей с четко разграниченными и хорошо определенными уровнями, обладающими разным количеством информации, что позволяет взучать поведенческие реакции среднего «потребителя» художественной информации (рис. 17).

7. Количественные методы в эстетике

Информационная теория эстетического восприятия во всех ее новейших вариантах основывается восприятия во весх ее новейших вариантах основывается, на следующих трех принципах. Во-первых, она требует объекпиеного подгода, означающего, в частности, что на первых порах следует абстратироваться от категории прекрасного. Во-вторых, она использует довольно слож-ную терминологию, частично заимствованную у теории информация в порядке енерекодирования идей (Вертгей-мер). В-третьих, она, хотя бы теоретически, применяет систему количественных показателей, т. е. характеризует систему полачением полазателел, т. е. характеризу-ет произведение искусства как сеть со сложной архитекто-никой уровней (рис. 18), отказываясь при этом от давней мечты теоретиков искусства, наиболее четко высказанной Бирктофом в конце двадцатых годов ¹³, найти единый количественный показатель как «меру прекрасного». Вместо ноли сетвенный показатель как *жеру прекрасносов*. Бысто этого теперь предлагается анализировать природу эстети-ческих стимулов, определять их *структуру* и, выявляя реакции людей на эту структуру, предсказывать их поведение. Как и всякая структуралистская в своей основе теория, информационная эстетика не претендует в каждом теория, информационная эстетика не претендует в каждом случае на единественность описания, а начинает любое рассуждение словами: «Предположим, что...» Она строит мобель и пытается извлече какие-то выводы на функционирования этой модели. Поэтому судить о плодотворности этой теории надо тоже по ее реаультатам, по тому новому, что она приносит эстетике и современному искусству, а также по ее воздействию на другие гуманитариме науки — языкознание, психологию творчества и т. д.



Количественный ветегической анализ старается унавать мето сообщения в внею-торой святеме числовых координат или вамерений, основанной в врига противо-поставляемых факторов. Это симмодически представлено на расуние; учиты-ваемые изверения могут быть при этом союрдению развими по согдерживаюх вамера изверения могут быть при этом союрдению развими по согдерживаюх скематизация или абстрактностя и т. л. Конечной цельо такого всетического заналава владается вык можно более точное определение всей союрушисть: характеристик.

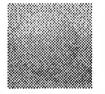
В конечном счете о достоинствах и недостатках теории судят именно по масштабам ее применений, по судьбе ее пальнейшего развития, по возможностям, которые она открывает пля экспериментирования. На материале панной кииги читатель убелится в богатстве ланной теории. в свете чего вопрос о том, насколько полно она отражает «истину», утрачивает значение *.

8. Об «универсальном алгоритме» художественного творчества

В процессе развития и углубления информационной эстетики становится все более очевидным ее универсальный характер. Подобно теории информации и кибернетике, она интересуется аспектами, общими для разнообразных явлений, различающихся по своей физи-

^{*} С такой позитивистской концепцией слва ди можно согдаситься. Критические замечания по ее поводу см. в примечании 13.-П пим. пед

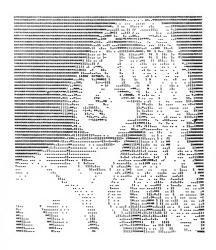






Р и с. 19. Исчелновение формы в результате дифференциации составляющих ее элементов.
Верхина възгласна и построен из элементов (питен) семи развых размеров. Если цинастально рассмограть каобраменов шара, можно увящеть, трак размеров, в результате чего шар почти, сивается с фоном. Контраст размеров, в результате чего шар почти, сивается с фоном. Контраст

ческой природе, но укладывающихся в каноническую сzему процесса коммуникации. Разумется, эта схема допускает многочисленные варианты, но важко то, что все они основаны на едином представления о передаче пекоторого комичества нового (информации) отдельному человеку или массовой зудитории. Звуковое, изобразительное или лите-



Р и с. 20. Потрете «адастительницы дум», выполненный печатающим устройством ЭВМ (каточнальние таких попурстов весьме распространено на курсах программистов). Здесь вадива доляни печапаснямость общей формы от даментарных атомов воспрантия (а данном случае это — типографское выяза), яз которых атомов воспрантия (а данном случае это — типографское выяза), яз которых атомов дострантия (а данном случае это — типографское выяза), яз которых дагомов составляется. Следала берего фотографское выяза, яз которых дагом составляется (а дагомов составляется дагомов дагом

ратурное сообщение, движущиеся образы кино и неподвижные образы фотография, графики и живописи, «сообщения» парфомерного и кулинарного искусств в рамках этой схемы в равной мере представляют собой лишь разнообразные физические капалы коммуникации, изучаемые одины и тем же методом. Этот метод предусматривает следующие этапы: описание канала передачи, передатчика и приемника сообщения; формальное и структурное описание сообпения; выделение различимых дискретных элементов разных уровней (психофизические дифференциальные пороги встриятия); выявление набора знаков, определение их встречаемости в той социокультурной среде, в рамках которой осуществляется данный процесс коммуникация; изучение ограничений, палагаемых на возможные сочетания знаков, которые, по сути дела, и составляют структуру; построение модели и анализ ее функциопирования; аналя внедостатков модели с последующим новым анализом либо на уровие сверханаков, либо под другим углом эрения для усовершенствования модели.

При всей своей универеальности информационняя эстечика инприменима к тем процессам художественного творчества, которые не своймиса к механизмам передачи системы элементов. Она ориентируется прежде всего на четко структурированные системы искусства, копользующие эстатические или динамические образы, а также — и прежде всего — на повые виды искусства, использующие вычислительную технику. Все эти виды искусства в существенной мере опираются на комбанирование элементов, на то, что может быть названо пермутационным искусством. Информационная эстетика приложима почти ко всем искусствам, связанным с использованием знаков, поскольку в ней в новой — операциональной и конкретно представимой форме воскрешается старое представление об искусстве как об сосбом языке.

глава 2 Искусство и кибернетика в «обществе потребления»

«Художник — это бог, который хочет воссоздать человека, но начинает не со скелета, а с головного убора».

Декру

1. От порядка к беспорядку

В свое время мы отовсюду слышали, что искусство умерло. Эта громская фрава милонировала широкой публике, сбитой с толку современным искусством с его «выставкамы пустоты» и «копцертами шорохов» и поторявшей всикую ориентировку в океане всеовоможных сизмов» — фигуративизма и сорреализма, конструктивнама и ташивама, примитивизма и конфозопизма, геометризма и мобилизма, леттризма и ультралеттризма мысль о смерти искусства пришлась по душе и некоторым художникам, испытывающим мазохистское удовольствие при мысли о своей причастности к чибеля боговом.

Как же в действительности обстоит дело? В современном западном искусстве наблюдается небывалое обилие всевозможных течений, расцвет экспериментирования. Искусство переживает переломный момент в своих взаимоотношениях с людьми. Социальные сдвити в корпе измениот положение искусства в обществе: художник выражает мир, в котором живет, а если публика за ним не поспевает, то пусть поторапливается. Мы првеутствуем сегодия при конце длительного периода дискуссий и экспериментов.

В конечном итоге все это привело к полному разрушению художественной формы. Теперь появилось желание построить «печто» на ее обломках.

Во всех традиционных видах изобразительного и звукового искусства мы можем наблюдать всю гамму вариантов, мыслимых в терминах теория информация, — от полной упорядоченности поля восприятия, с одной стороны, до полной бесформенности и хаотичности на всех уровиях, с другой.

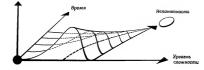


Рис. 21.

Г и С. дано водуства предтеделен тобой соберени, заражутелятуем температоры с дено водуства предтедение по дображда, притем за крантура-ствива с дено очередь ванием то культуры данного общества. Ценность пропа-стив, и дено очередь ванием тобо предтедение общества. Ценность пропа-сотив, имеющёй в зарабит-того не мисликум. Ото заважим в предсесе его-рического развития общества и рога его культуры ожещаето. В то же время притем предтедение притем прит рии музыки.

Таким образом, искусство как творческое созидание зрительных и звуковых форм, если и не разведало, то, во всяком случае, «застолбило» все участки поля своболного поиска. Сегодня мы знаем, какое впечатление производит на публику постоянно растущая сложность эстетических стимулов (рис. 21). На сцене появляется новый тип добропорядочного человека — потребитель современного искисства.

Разумеется, всегда остается возможность творить внутри своего поля: классические «изящные искусства» попрежнему имеют богатые перспективы, немало талантов и среди «воскресных художников». Но предел хаотичности все-таки уже постигнут; распал норм искусства совершился. Несколько смельчаков сумели ловести этот распал ло кульминации: так, в 1960 г. в Нью-Йорке был устроен «концерт» из звуков, порождаемых самой аудиторией. Состоялись и «выставки пустоты». Здесь искусство оказалось низведенным до нулевого уровня.

2. Всеобщее право на прекрасное. Отчуждение произведения искусства от потребителя

Распад искусства в «массовом обществе» происходит по мере того, как потребительская культура постепенно берет верх над культурой трансиендентальной. Произведение искусства все дальше отходит от тех возвышенных начал, выражением которых оно являлось. и переживает величайшие испытания. Став слишком доступным, оно уже не насыщает. Создание «мнимых музеев» из бесчисленных копий, аннигиляция пенности оригинала «вакханалией туризма» — вот главные механизмы этого процесса *. Осознание этого механизма вынуждает к переоценке ценностей. Это — одна из задач новой развивающейся науки — социальной эстетики. и такое осознание представляет собой важнейшую новую обязанность искусствовела.

Механизм «мнимых; музеев» утверждает аутентич-ность копии (фотографии, цветной репродукции, грампластинки, серийной хуложественной пролукции) в ушерб оригиналу. Вовлечение произведения искусства в лиалектику «оригинал — копия» придает ему новые характеристики ценности, среди которых весьма важной представляется верность воспроизведения оригинала. Верность (копии по отношению к оригиналу) является существенной характеристикой копии; эту верность можно определить как отсутствие (с точки врения потребителя) ошутимых отклонений от протопила. Этот прототип постепенно становится чем-то вроде платинового эталона плины, хранящегося в парижской Палате мер и весов, копии которого разной степени точности рассеяны по всему свету, причем качество их постепенно вырождается до клеенчатого портновского «сантиметра». На деле понятие верности копии зависит от художественной культуры потребителя. Это понятие относительно, а не абсолютно: одна и та же открытка является верной репродукцией пля одно-

^{*} Эти утверждения Моля связаны с его общими взглядами на судьбы искусства в современном мире, подвергнутыми критике в предисловии и послесловии к данной книге, а также в примечаниях 14 и 90. - Прим. ред.

го человека и неверной для другого. В конечном счете эта проблема носит статистический характер.

Таким образом, подлинник становится не более чем матриией для изготовления копий, предназначенной для специалистов и художников, но обозреваемой в придачу еще миллионами туристов. Копия заставляет нас по-новоеще миллионами туристов. годиня заставляет нас по-ново-му увидеть оригинал и служит асимитотическим идеалом функций произведений искусства в человеческом обществе. Считается, что когда этот идеал будет доствитут, станет нормой следующее положение: в любом месте и в любое время любая пространственная или временная форма должна быть предоставлена в распоражение каждоого. Мы живем в мире «вездесущей эстетики», которая пронизывает все, что мы делаем, в меру нашей способности восприятия какой-либо из форм прекрасного. Сегодня, в условиях какои-лиоо из форм прекрасного. Сегодия, в условиях мамсовой», «потребительской» культуры, иначе стоит вопрос о еимеющих правов на прекрасное, т. е. богатых, знатных, праздных, и «пе имеющих такого права» («иметь и не иметь» по Хемминуза»), разве что украдкой наслаждающихся красотой. Тому, кто хочет еприобщиться к прекрасному», достаточно отправиться в ближайшую мелочную лавку и приобрести эстетический предмет, который ему по карману.

Подобная доступность порождает в обществе новую пропасть — между желающими и не желающими затратить усилия на эстетическое восприятие. Это придает на в усили по зотентеское восприятие. От прядос новую ценность эстенческому чувству, т. е. восприями-вости особого рода. Возникает повое попимание подлино-сти, которая теперь уже характеризует не сам предмет искусства, а отношение, устанавливающееся между индивидуальным потребителем и этим предметом. Речь, таким овдужавлям им ремлекаем и этим предметом. Речь, таким образом, идет теперь о подминости или неподминости испорации. Открытка с репродукцией будет подлинной для добовно разглядывающего ее коллекционера. В то же время даже оригинал картины может оказаться неподлинным для жертвы «вакханалии туризма», разглядывающей эту

для жертвы «вакханалии туризма», разгиндывающей эту картину дишь потому, что она значится в его путеводителе. Нормы исчезают. Подлинность ситуации, пришедшая на смену подлинности вещи, определяется теперь уже только отношением человека к этой вещи, отсутствием у него

«кильтирного отчиждения».

3. Потребность в прекрасном. Привычка или стимул творчества?

Есть еще одно важное понятие, которое социальная эстетика заимствует у экономики (ведь с появлением «мнимых музеев» вступают в силу законы нолитэкономии искусства ¹⁵, заслуживающие специаль-ного изучения). Это понятие *офелимитности* ¹⁶ (Парето). т. е. соответствия межлу множественной формой существования искусства и строением социокультурной пирамиды 17. Сформулируем эту мысль точнее. Поскольку произведение искусства существует в виде множества произведение искусства существует в виде множества копий, среди них можно выделить различные *ировни* качества, все более удаляющиеся от совершенства оригинала и реализованные во все большем числе экземпляров. При сопиологическом изучении произвеления искусства (а это не то же самое, что изучение аудитории его «потребителей») следует прежде всего выяснить демографию данного эстетического объекта и построить «пирамиду качества», отражающую количество имеющихся в «мнимом музее» копий данного произведения как функцию их качества. В результате мы получим гистограмму, которую назовем «пирамилой качества». С пругой стороны. пользуясь сопиологическими метолами, мы можем в принпипе построить другую — «социокультурную» — пирами-ду, отражающую как функцию от некоторого показателя оу, огражающую как функцаю от некоторого показателя (который мы будем называть «уровнем индивидуальной культуры»,— социологи все еще ищут универсальные кри-терии для его оценки) число членов общества, обладающих этим уровнем культуры (рис. 22).

В связи с этим большое значение приобретает проблема социокультурной адекватности, т. е. большего или меньшего сходства между формами этих двух пирамид. Сход-ство соответствует той идеальной ситуации, когда выпуск произведений искусства полностью отвечает потребностям общества, а социокультурная пирамида хорошо согласова-на с эстетическими потребностями. Заметим, что это лишь повольно грубая гипотеза; хотя развитие «мнимых музеев» сознательно или бессознательно определяется именно этим илеалом офелимитности, он релко осуществляется на практике.

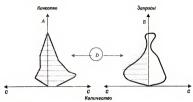


Рис. 22. Р В С. 2.

Выем за выпусков мунеме можно, голорить тиско в сиграницы домества, выем за выпусков предеставление чемы инвентацию провещению горовоченных в поряже осы нам бутицико развичами у розеней нечета, расположениях в поряже осы нам бутицико развичами у по намищаю не нетрудно сей предеставать. Колит отпеченоть прог проту по степени верности воспрояваемих грастов предеставать. Колит отпеченоть прог проту по степени верности воспрояваемих грастов предеставать. Колит осимах грубих реполучилы. Конита репоражения осимать предеставать с предеставами с соверх предеставами с соверх предеставами с соверх предеставами с с предеставами с предест

подтверждается гипотела «офедимитности».

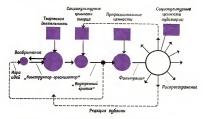
Сопиокультурная пирамила и пирамила качества или «ценности» (в социологическом смысле) произведений искусства в действительности во многом несходны. Различие между ними можно измерить разностью между площапями проекций рассматриваемых пвух пирамил, вычерченных в том же масштабе. Это различие может служить мерой не очень ясной, но важной пля современного общества ка пактепистики — мерой неидовлетво ренности эстетических потребностей, которая предполагается статистически равномерно распределенной среди всего населения «госупарства изобилия». Не исключено, что эту общую неуловлетворенность, выраженную в панном случае в количественной форме, следует (опять-таки по аналогии с экономическими понятиями) рассматривать как одну из главных действующих в обществе мотиваций. Другими словами, степень неудовлетворенности может служить мерой обратного воздействия следствия на причину. Она отражает степень отклонения от нормы, которая в конечном

счете определяет, какие именно действия будут предприняты в данной сфере. Обычно неудовлетворенность своим няты в данной сфере. Обычно пеудовлетворенность своим жизненным уровнем заставляет индивидуума или социальную группу проявлять изобретательность и предпринимать какие-то порческие усладия. Подобно этому, интепсавность художественного творчества, по-видимому, тожекак-то связана с пеудольстворенностью более или менее
ярко выраженных эстетических потребностей населения.
Все эти наблюдения показывают важную роль эстетической функции в современном обществе.

4. Эстетика как эвристическая наука

Говоря о всеобъемлюшем значении эстетической функции в современном мире, обратим внимание на один ее аспект, связанный уже не с глобальными общественными процессами, а с особенностями эволюции самой астетики. Речь идет об *зеристической роли эстетики*. В наше время она все более превращается из философского о наше время она все оолее превращается из философского учения о прекрасном в экспериментальную науку, опи-рающуюся на данные психологии, социологии и теории творчества. Одной из важнейших ее задач теперь становитгворчества. Одном во важновимх ее задач генерь становы:
ся описание *механизмов творчества* на основе анализа
произведений искусства и процессов их создания (рис. 23).
Раньше искусствоведы и эстетики занимались только

законченными произведениями и, рассматривая их как данное, азучали воздействие худомественного сообщения на данное, азучали воздействие худомественного сообщения на его потребителя. Произведение создавемое интересова-ло их крайне редко, а еще реже — теориеские процессы как такоеме. Правда, большинство серьевных искусствоведов всегда рассматривали и фактуру произведения. Анализу ограничений, налагаемых особенностями применяемых зу ограничения, назагаемых осточеностими правменяемых митериалов, недостатком времени и т. п., был посвящен ряд солядных исследований «поля степеней свободых в пределах которого создамотся, например, произведения архитектуры, фресковой живописи или кино. Одлако все эти исследования ограничивались изучением фактуры и не углублялись в принципиальные проблемы творчества, и не углуолились в принципиальные прооземы *творчеснова*, остававшиеся фактически вне поля зрения эстетической науки. Психологи тоже долгое время не брались за исследование художественного и научного творчества, вероят-



Р и с. 23.
Р и с. 23.
Рия балоческам помогает понять процеес появления в обществе оригивлялого проявлениям. Творец в начестве експетрунуюз-организаторые в итровом прошеес поромения двей (котя итре адесь помогаето зоображение и труд) совденабросов формы, который он ватем подвергает внутренней притисе на селове
контактиве, он прогрумментом чрее фильтрум и профессиональных критуреме
контактиве, он прогрумментом чрее фильтрум и профессиональных критуреме

цессе порождения избей (догі ягре адесь помогают воорыненне в труді осваден пафісокі форма, мотрый он витем поцерісте патупецняй критате на основе нафісокі форма, мотрый он витем поцерісте патупецняй критате на основе нешативне, она пропускаєтели черев фильтуры «профессиональних» критерня нешативне, она пропускаєтели черев фильтуры «профессиональних» критерня ведение распространяютий среди публики, реакция мотрой определатоть распространяют чатры пробів естатистическия видили за поведение творид (мехатити разримот чатры пробі естатистическия видили за поведение творид (мехатити разримот чатры пробі естатистическия видили за поведение творид (меха-

но, считая, что эти процессы основаны на таких туманных вещах. как гений. впохновение и случайность.

В то же время в разрозненных высказываниях на эту тему сами творим (пысатели, художники, музыканты, ученые, конструкторы) единодушно отмечали важную роль таких конкретных факторов, как: воображение, дейструющее на фоне случайных обстоятельств; знашая, хранимые в памяти; и, наконец, психологическое освоение рассматриваемого поля явлений с символического (знаки), естественного (цаблюдение) или искусственно созданного исследователем (акспермаент).

Осознанияя в последние годы необходимость оценки конференция обществом для творческих целей, стимулировала научение творческого процесса. Псикология и науковедение выработали несколько теорий, касающихся объективных жезинымое интеллектуального

творчества. Эти механизмы в принципе одни и те же независимо от конкретной природы объекта творчества. Все высамо от конкретном природы осъекта творчества. Бос различие между «назучным творчеством» и «художествен-ным творчеством» сводится к тому, что *создание новых* форм осуществляется в одном случае в рамках ранциональной системы исстемы науки, а в другом — в рамках замодиональной системы иссусства. Такой подход значительно раздвигает масштабы эстетики, которы теперь оказывается скванной с эеристикой— наукой о том, как делаются открытия. Когда обларуживается саднообразае какой-то проблемы, несмотря на различие сфер ее произвления, значение про-блемы возрастает. Эстетическая наука в данном случае олемы возрастает. Эстегическая наука в данном случае оказывается причастной к изучению одного из ключевых вопросов современного общества — вопроса о повышении продуктивности творческих процессов и, следовательно, вопроса об их познании.

Как отмечалось в гл. 1, любое духовное творчество в конечном счете воплощается в сообщении, которое индив консчиом счете воплощается в сообщения, которое инди-видуум или творческая группа посылает в окружающий мир. Это сообщение обладает таким общим свойством, как оригинальность, или непредсказуемость, по сравнению со всеми ранее существовавшими сообщениями панной культуры, содержащими столько же семантем ¹⁸. Таким образом, те неуловимые свойства, которыми «традиционная» философия щедро наделяла творчество, на самом деле характеризуются степенью относительной оригинальности сообщения.

ности сообщения.

Сообщение должно, однако, быть упорядоченным по определенным правилам, должно иметь понятную форму.

Удобной статистической характеристикой изобретения или открытия является точка равновесия между «оригинальным» и «понятным». Это то самое равновесие, которое управляет механизмами восприятия, психическими проуправляет механиямами восприятия, психическими про-пессами обларужения форм в наблюдаемом. Творческая личность — это человек, способный путем наблюдения яли компонирования находить лежый порядов в хаосе окружающего мира, т. е. в мире форм, символов или семан-тем данной общественной культуры, ставших его личным вителлектуальным достоянием. Отсюда следует, что всякий творец несколько смещает существовавшую до него точку равновесия между оригинальным и понятным.





Рис. 24. Сотворение мира силой мысли (и ЭВМ).

№ п. с. 24. Острофение экра салот высски (и ЭЭВм);
№ прастрас выстрас вы тих следуат, вое это устоящение выстрас до конца понять лишь мир, который построим сами».

Новейшие экспериментальные методы позволяют по-новому подойти к проблемам эвристики и творчества. Они опираются на использование вычислительной техники. которая позволяет строить сообщения в виле комбинаций. составленных по определенным правилам из большого числа элементов.

Эти лостижения эвристики отложились в массовом сознании в виде нового мифа из числа тех, которые мы назвали «динамическими мифами» 19. «Пинамические мифы» — это образы, лежащие в основе «иррациональных» усилий ума в его стремлении к созданию рационального и выступающие как илеал, по определению непостижимый. Это именно мифы: они присутствуют в сознании всех исследователей, всех образованных людей. Они не реализуемы, но можно бесконечно пытаться приблизиться к их осуществлению. Одним из таких динамических мифов нашего времени является илея созлания *машины* дая творчества (ср. рис. 24).

5. Вычислительная революция

«В конечном счете мы всегда попадаем в зависимость от своих собственных творений».

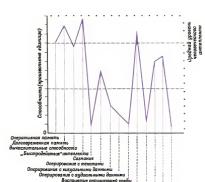
Гето

В книге «Человеческое использование человеческих существ» ²⁶ Норберт Вивер выдвинул важную социальную проблему кибернетики — вопрос о симбиозе людей и машии, которые незаметно вторгаются в наш мир, в жил наших мыслей.

Мы знаем, что вторжение эпергетических машин, самым беспокощим приером которых является автомобиль, проходит отнедь не незаметно. Мы в вебытке ощущаем присусствие этах машин, учитываем их в наших планах, часто говорим о промишленной ремолюция и о могуществе человека. Однако в своей деятельности мы все больше и больше начинаем тенерь аввисеть от машин информационных, причем это происходит настолько ексрытноя, что здесь уместно говорить о скрытной, резольчим, совершаемой «втайне» от ее участников. Придустея па сообщения, создаваемые эсикусственными организмами», по вкусу человеку — этому коронованному самодерянцу мысля? Если главное достоянство человек пом, что он монополист мышления, то какими главами посмотрат он на возможного конкурента, существование которого он до сях пор просто метафизачески отрицал, но который теперь [все очевиднее вторгается в реальную жизэнь?

Самый главный вопрос сейчас в том, будут ли информационные машины «мыслящими машинами» в полном смысле слова нли же только машинами, которые мы частавляем мыслить»? Последнее толковавие вполне законно с точки врения философа. О ефилософских машинах» думали еще Луллий и Лейбинд ¹¹. Этого не скажешь о современных профессорах философаи, которых пока что не очевь воодушевляет мысль, что им придется открывать экспериментальные лаборатории при своих кафедрах. Примитивое толковавие «мыслащей машины» еще

Примитивное толкование «мыслящей машины» еще несколько лет назад имело хождение лишь среди встревоженной, либо восторженной широкой публики, ученые же



Р и с. 25. Профиль «умственных способностей» идеализированной ЭВМ («искусственный интеллект»),

Воображение Творчесное начало Комбинаторные способности Дедунтивные способности Критичность

7-та испольно укловиям стеме, построениям по образку профилей, которые состравляють персилогиям для храйнегристики интелектуальнох способостей человена, отполент и некоторой възданьной машие, облажений состей человена, отполент и некоторой възданьной машие, облажений состратурощих для стемент и некоторой възданьной постратуром. В выполняющей профилентации при выпением состоятия вычесаниемые неката профилентации при выпением состратуром пара образилающей неката выходивами устройствания, какие голова существуют. Такая системе, сравилающей и условиями стементации и интелектуальными способостью, частроения такаям и дологом предоставления предоставления при такаям и дологом предоставления предоставления предоставления и такаям предоставления предоставления предоставления предоставления стаком выста, сообщения соотратурование с теметация двязувальными и дураждания стаком выста, сообщения соотратурование с теметация выпражения домобывающей предоставления предоставления предоставления домобывающей доможностьют, самы доступления, перетиченность. по большей части боялись скомпрометировать себя подобними заявлениями. Сегодня миотее из них уже приничают такое толкование хотя бы как удобную метафору, допуская, что машина может выполнять определенные виды мысличельных операций, перечисленные, скажем, в соответствующей статье словаря Ларусса. Возникает новое понимание самого слова «мыслить» и новое представление о способностих разума. Чтобы разобраться в поставленном выше вопросе, надо подвергнуть машину соответствующим гекотостическим тестам. На рис. 25 изображен «психологический профиль» «машинного мышления».

Наибольшую проблему представляют наименее развитые способности машин, что выдвигает на первый план вопрос о сущности творчества. В связи с этим вовникает ряд философских проблем, требующих решения, и в частности вопрос об автоматическом воспроизведении самих мыслачих машин ²².

6. Искусственное творчество и кибернетика.

От аналогии к моделированию

Развитие вычислительной техники позволило сделать первый шаг к искусственному творчеству. Уже сегодня многие процессы вполне поддаются автомативащия, в связи с чем уместно указать на их роль в творческой деятельности. Речь дирг о систематических варващиях пскоторой заданной темы, о введении дополнительных элементов с ограниченными варващими (укращия), о последювательном изучении заданного поля возможностей (пермутационное искусство), комбинаторике и т. л.

Машниа великоленно справлиется с такими задачами, как построение произвольных последовательностей чисел вли слов, она прекрасно воспроизводит творчество пимпанае-художника и речь попутая. Испо, однако, что еще не под силу создать тратедию Расина (кли хотя бы
сотворить РАСИНАКа — Rhythm Autogenerator, Correlator, Integrator, Notionalyser And Computer — автогоевера-

тора, коррелятора, интегратора, логического анализатора и компьютера для получения ритмов).

Машины, операрующие со сложными наборами элементов, обрабатывают информацию по программам, представляющим собой своего рода материальзованные емысленные эксперименты». У программ ЭВМ много общес кибернетаческим методом мышления, который заключается в нахождении апалогии и в наложении на эту аналогию ограничений, позволяющих рассматривать ее как модель, прыгодную для машинной имитации исслесуемого процесса. В соответствии с методом кибернетических аналогий все апализируемые процессы воспроязводятся посредством мыслительных интераций и отражаются в создаваемой модели. При этом, действуя методом проб и ошибок, сепует постоянию выяваять недостатки модели для ее совершенствования. Такой подход позволяет определить ту чоставлочную аксиоматикуя, которая не учтена и потому мещает дальнейшему продвижение; по мере ее учета можно пользоваться другими методами для углубления исследования. Таким образом, этот подход оказывается весьма практичным для исследователя.

В области машинного перевода еще несколько лет навад кавалось, что работа по моделированию на ЭВМ человеческой мысли пойцет гораздо быстрее, чем это случилось в действительности. Вообще говоря, приведенный па рис. 25 енсихологический профильм может произвести ложное впечатление. Мысль материализуется в знаках, по эти впаках дишены смысла для мащины. Ведь она неспособна воссоздать мысленный образ, обычно вызываемый этим выками в созовании человека. Перевод не сводится к простому переходу от одной знаковой системы к другой. Он требует воссоздания последовательности дей, требует как можно более точной передачи приемнику, использующему язык У, тех мысленых гребстваемний, которые мые в вяду передатили сообщения, пользующийся язысмом X. Слова образуют произвольные системы, которые в каждом языке по-разному расчленяют действительность ²². Формализованная запись текста возможна лишь в том случае, если выраженные в нем полятия строго пределены к оспенжащается в контекста вноможна лишь в том случае, если выраженные в нем полятия строго пределены к оспенжащается контекста побоможна лишь в том случае, если выраженные в нем полятия строго пределены к оспенжащается контексте информация выражена в явном виде. Без этого машина ничего не сможет «OCMBICHTER».

Восприятие понятий машинами. Машинное творчество в широком смысле слова нахопятся пока еще в зачаточном состоянии, и есть основания полагать, что в этой области предстоит столкнуться с принципиальными трудностями. предстоит столику вол с принцапиваннями грудачения на преодоление которых уйдет очень много времени (ср. теорему К. Гёделя) ²⁴. Ключевой проблемой при разработке машины, способной создавать значащие, т. е. осмысленные, тексты, является проблема ввола в машину основ общесемиотических знаний.

В свете сказанного приобретает особый интерес «художественное» творчество машин. В принципе можно заставить машину проанализировать всеми возможными способами художественное произведение и затем самостоятельно порождать его подобия, каждое из которых будет связано с опним из аспектов анализа исхопного произвеления. Степень сходства в панном случае играет роль традиционной ценностной категории «истинности». Такой метод, пожалуй, можно назвать «неокартезианским» машинным анализом, поскольку в основе его лежит строго рационалистический подход.

 Важно отметить, что эстетические критерии качества, которым должно отвечать машинное творчество, по-видимому, существенно отличаются от требований, которые предъявляются к пролукции машины в области науки. Очевидно, что требованиям эстетики удовлетворить в этом отношении легче, чем требованиям науки. Среди всевоз-можных вариаций, которые может вырабатывать «творческая машина», вариации эстетического характера можно осуществить проще и быстрее ²⁵. Следуя известному правилу, предписывающему начинать всегда с самого легкого, именно такое употребление имеющихся ограниченных исследовательских ресурсов было бы наиболее целесообразным. Иными словами, было бы полезно рассматривать механизмы художественного творчества как осуществимый в наши дни макет механизмов научного творчества. Принпипиальные проблемы в обоих случаях те же самые, но выполнение «приемочных» требований, предъявляемых к научной продукции, сопряжено с большими материальными трупностями.

7. От атома к целому ближний порядок и дальний порядок

Многочисленные исследования лингвистических структур и возможности их описания при помощи моделей позволяют сформулировать приведенное выше

утверждение несколько точнее.

Спруктурный подгод разлагает действительность на атомы восприятия, которые загом перестранавются по некоторым правылам, в совокупности своей и определяющим егруктуры». Первоначально оп возник именно в лингвыстике, однако в последнее время все глубже проникает и в другае гуманитарные науки. Этому способствует применение теоретико-пиформационких идей, сочетающих атомистический подгод структуральяма с целостимы подгодом диалектики. Последния выявила основы классификации закономерных ограничений, палагаемых на совокупностий, воспринимаемых сознанием (есама по себе» форма не существует, она лишь воспринимаетск)³⁴. Форма, таким образом, возникает как результат некоторой операним, выполненом фал сообпеннем его получателем.

С этой точки зрения удобнее классифицировать правила-ограничения под другим углом зрения — со стороны получателя сообщения. С этими ограничениями связано принципиально важное противопоставление между явле-

ниями ближнего и дальнего порядков (рис. 26).

С математической точки зрения это противопоставление можно охарактеризовать расстоянием автокорремции. Этот показатель служит статистической мерой среднего расстояния, на котором некоторый элемент сообщения еще испытывает на себе влияние другого элемента сообщения, удаленного от него на это расстоянием

В случае связей ближнего порядка чем ближе наблюдатель приближается к элементам наблюдаемой системы, тем заметнее для него ассоциаливные сезам между этими элементами. Его интересует локальный аспект, и именю ого он может ясно разглядеть. Примером этого рода может служить микроскопическое исследование. Правда, при таком подходе общая структура системы может ускользтить от внимания наблюгателя.

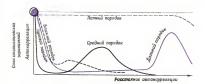


Рис. 26. Представление о «спектре порядков».

Г и с. 26. Представление о «поектре порядков».
Порядко в расположения высовителя — существенням фаготор при создания порядков, по представления представления представления представления по представления представления по представления представления по представления представления представления по представления по представления представления по представления по представления по представления по представления по представления представления по представления представлени что маместа в даливам момет или в данном точем. Если отделенть по съй восщее должно в пределения пределения пределения пределения пределения пределения пределения същительности възменения станов същительности същительности пределения по пределения развит на мужения пределения пределения по пределения по определения развит да-товъря, автоморражитал на муженом расстоиния по определения развит да-туру в досбот почем в наоборот. В променятуем нежед учетим даржа пределения дравих порадиления расположения манесим пределения для структур раввих порадиления.

В случае связей дальнего порядка, напротив, чем нальше наблюдатель отходит от объекта, тем лучше он видит его общую структуру, его глобальную организацию. Крупномасштабные формы выступают на передний план, организуя атомы восприятия в единую, целостную нерархию. Наблюдатель не замечает или сознательно игнорирует локальные отклонения, даже если они настолько сильны, что с близкого расстояния разрушают целостную картину (рис. 27).

Как близкий, так и дальний порядок связей можно измерить степенью упорядоченности, которая может быть большей или меньшей и, следовательно, поллежит математическому изучению (рис. 28 и 29).



Рис. 27.

Привор очень сиданой структуры даламето порядка (три гранц куба), эдотпоренций в советь свябе структура базонего порядка (томя фоттрефического растра). Поробным выбранесны наглядию позважают вызымную незавляются этих двух видео порядка (Столой). Опитеческо рассовияе выявает гформацию, пробразующую крутлие питем в участва скабой плотности почернения в шахметрую фактуру в места казоной питемости.

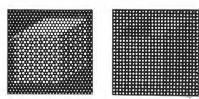
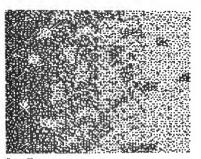


Рис. 28. Появление формы как результат синтеза.

Длиные формы сконструдрованы на основе архитектовиям сверхванков. Внементом структуры в этом случае валяется на протох крухтов изтато, а основние в трех кругинх плете двух размеров (на расутие слева) и из четарех ценепарут размеров, образующих петь различных комбинаций (на рисутие справа). Эти сочетания определног из уровне дальнего порядка наображение мубя (Токомб).



Разумеется, возможен порядок, который одновременно ввляется ближним и дальним. Такой порядок мы будем называть томпальням. В дивлектике отношений банального и оригинального, характерной для художественного и научного творчества, есличила удорядоченьости может колебаться в весьма различных пределах для разных уровней восприятия. При этом психика получателя сообщения будет непроизвольно относивать тот уровень, на котором степень упорядоченности обеспечит ему наибольшее удобство восприятия (сстратегия восприятия»). Предположим, что мы котим разработать манцину, создающую тексты. Пусть речь цей о таком тексте, кик пателитная заявка на изобретение. Такой текст всегда подчиниется структуре дальнего порядка, которая ими структура определяет последовательность обзацев, выбор слоя, формул, выражений и их вазаимое расположение (более или менее соответствующее законам дедуктивной логики). Эта четкая структура важушевывается оставитерем заявки. Пользуясь по привычке шаблоними синтаксическими оборотами и бессодержаетлеными силинимие синтаксическном создает текст, который обладает лишь приблизительной чиравильностью».

В противоположность этому в текстах соеременной позвии главная роль принаднежит структуре ближнего порядка— ассоциациям между словами и ассоциациям по смежности, описанным в соев время Уилъямом Джемсом. Это с большой ясностью показали тонкие измексания Поля Валери, практические эксперименты таких поэтов, как Ису, Кено, Дюфери, Ламбер, и опыты сюровалистов в области «автоматического создания литературных про-

Однако е позвии существует и дальний порядок. Возмем такого поэта, как Гюго. В его волнующем рассказе о раненом солдате на поле боя все стяхотворение находит свое завершение в последней фраве т. Интерес, который в вас возбуждеет эта структура дальнего порядка, совершению не зависит от нижележащего уровня — безупретная организация самих фрав по правилам франиуаского свитаксяса в данном случае в каком-то смысле факультатявня; недаром поэты-окспериментаторы, не побоявшиеся нарушить эти правила, получили в ряде случаев неплохие результаты.

Здесь ясно выступает на передний план коренное различие между понятиями бликнего и дальнего порядков в научном труде, с одной сторомы, и в произведении искусства — с другой. Несколько по-журвалистски ввучащий термин «творческая машина» можно было бы заменить более точным наименованием — «машина для упорядочения элементов заданного набора». Выясняется, что в работах по созданию такки машин со сточктурами

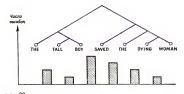
ближиего порядка достигнут значительно больший про-гресс, чем со структурами дальнего порядка. Ближние порядки описываются в теории информации под именем ди-, три-, вообще, полиграммиых или маркоеских процессов ³³. Структура их вадается дву-, трех- или много-

мерными матрииами переходов.

Эти понятия нетрудно распространить и на зрительные или слуховые элементы. Изучая процессы восприятия произведений живописи, ученые пытаются проследить произведении живописи, ученые пального простоять за траскторией движения глава, разглядывающего картину. Так, Базуалл последовательно перенумеровал точки на гравюре Хокусаи, на которых задерживался взгляд зрителя. Характерию, например, что испытуемые замечали зритель. Аврактерии, напрямер, что ислытуемые замечаль подку, засловенную огромной воллой слева на граворе, намиого поэже (точка № 61), чем гору Фудавимы (точка № 16). В недавием исследовании (Мольнар 1651) было покавано, что можно составить настоящую матрящу асследаций между точками фиксации глаза. Эти ассоциации между точками фиксации глаза. Эти ассоциации выявляют важные характеристики картины, которые ваявалями важные характеристики картины, которые могут быть затем промоделированы с помощью ЭВМ. Картина читается наподобие текста как последовательность точек фиксации глаза. Установлено, что этот текст организован в виде иерархии перцептивных элементов,

организован в виде исраркия перцептивных элементов, что можно считать важным результатом исследования. Выяспилось, однако, что постепенное приближение к структуре текста, которое можно получить, изображая ее в терминах марковских процессов, имеет свои предель. Чем обширнее п-мерная матрица, т. е. чем больше число ее измерений п, тем труднее с ней работать. Обработка слишком больших объемов информации весьма затруднительна даже для современных электронных вычислительных машин. Кроме того, по мере роста необходимого объема памяти машины воврастает стоимость обработки. Дальний порядок связан с действием таких закономер-

ностей, как грамматическая правильность, подчинение одного предложения другому, логическая связность или содержательность и т. д.,— со всем тем, что современная одержавляющей и г. д.,—со всем ися, что соврежения лингвистика относит к категории синтаксических струк-тур. Синтаксис произведений искусствове пока остается мало изученным. Когда искусствовед говорит нам, что фигура девы Марии на картине такого-то итальниского



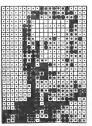
ис. 30.

Дераю предпоменяя по Хонскому выобранает структуру сописаниемия в грыметенских сумпенай ского впредпомения. Пля вызывания операциональной ценности такжи структур (которые человен уславияет актупитанно при сольданая являком) шанау приведена дваграммы числа опибом, долученных в тексток до по поставовлению связей: нак видно из рисунка, число ошибом соответствует относительной вычимскоти данной ветих отруктуры.

мастера освещена сильнее, чем остальные персонани, то фактическим от рассуждает о формах, основанных на свитаксических структурах проязведения. Но он лишь описывает эти формы, не выводя из них микакой закономерностии, никакого правила, допускающего математическую формулировку. По существу, в этой области мы знаем пока очень мало, да и то немногое, что вам язвеестно, мы шлохо умеем использовать для построения математических монелей.

Из наиболее удачных работ такого рода можно назвать прежде всего лингвистические исследования Н. Хом-кого ²⁶ (рм. 20), а также работы, связанные с попитивми «сверхзнака» и «перархии сверхзнаков». Принципы их были изложены в гл. 1; кроме того, в гл. 4 будут приведены повмеры их примения.

Итак, следует признать, что мы не умеем осуществлять формальные построения, касающиеся явлений дальнего порядка. Это, в частности, одна из причин того, почему мы не можем построить машину, которая писала бы научные статы. Похоже, что в отношении художественного творчества обстоятельства складываются значительно благоприятие». Уже естории с помощью мащины создаются



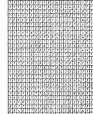


Рис. 31. Анализ изображения пля ввода в ЭВМ.

Г в С. 31. Апалала засотролочиям для ввода в Отл. Манши, образоватыю денатироватию, общего выпластие чивфромамию, общего выпластие чивфромамию, общего выпластие чивфромамию, общего выбора цифор, предоставления в неиоторой табции. Рекумен повымамиет, как иго довается. Фотоснамом проспируют па сеглу — так, как иго довается предоставления и поставления предоставления по предоставления по том предоставления по том предоставления по том предоставления предоставления по том предоставления при общего предоставления предоставления при быть предоставления при быть предоставления при общего при общего предоставления предоставления при общего предоставления предоставл перфокарте, представив цифры в беоичном кобе,

произведения в области музыки, изобразительного искусства и поэзии. Их стройные структуры ближнего и дальнего порядка оказались достаточными по крайней мере для того, чтобы в ходе массового плебисцита они были признаны произведениями искусства, т. е. предметами эстетического потребления 30. Представляется целесообразным, чтобы общество, ресурсы которого далеко не безграничны, руководствовалось соображениями быстрейшей окупаемости при решении таких крупных задач, как повышение продуктивности творчества и генерация новых идей. С этой точки зрения следует начать именно с создания машины для художественного творчества. Опыт, который удастся накопить в этой области, можно будет затем без труда использовать и для автоматизации научного творчества (ср. рис. 31).

8. ЭВМ: действия над элементами информации и синтез сложного

В наше время в общем-то все знают, что такое ЭВМ. Это устройство, которое обрабатывает элементы информации и выдает результаты такой обработки в виле знаков (пифр. букв или иных символов), расположенных определенным образом. С этой точки зрения шахматную доску с расставленными на ней фигурами или обыкновенные конторские счеты тоже можно считать простейшими вычислительными машинами. Элементы информации, или числовые данные, засылаются в ячейки памяти. Кажлой такой ячейке присвоен свой номер, или адрес, указывающий ее местоположение в памяти машины. Работа ЭВМ состоит в том, что она перемещает данные из одних ячеек в другие, подвергая их при этом определенным операциям обработки: арифметическим (сложение, вычитание, умножение) или логическим (сравнение, выделение части числа и т. л.). Операции обработки автоматически включаются программой - списком команд, которые кодируются соответствующими числами и вводятся в запоминающее устройство машины — ее оперативную память. Этот ввод производится до начала процесса обработки данных.

Последовательность выполняемых операций записывается в виде программы на машинном языке. Каждая операция представляется некоторым рядом элементарных команд. Приведем примеры таких команд:

 Найти информацию, хранящуюся в ячейке А, по апресу этой ячейки:

2) Записать копию этой информации в ячейке памяти В;

3) Поместить X в оперативную память;

4) Отыскать информацию Y в ячейке памяти С;

5) Поместить Y в оперативную память:

б) Выполнить операцию, определенную такой-то командой;

мандои;
7) Ввести результат обработки X— Y в ячейку памяти D и т. л.

Операции осуществляются со скоростью порядка одной миллионной доли секунды, что позволяет выполнять их в огромном количестве. Отдельные последовательности операций, которые часто используются при решения задач, выделют в станабряные подпрограммы. Каждая такая последовательность операций обозначается определенным словом. Стандартная подпрограмма всегда проденным словом. Стандартная подпрограмма всегда проденным в этих ячейках числами она должна в данном случае работать. В совохупноста все такие слова составлено случае работать. В совохупноста все такие слова составляют симеолический язык, тотобы задавать на нем машине различные комбинации операций (гочнее «сверх-порерация». Прочитав данное слово на этом языке, машино обращается к словарю-компильнору, в котором приведена последовательность операций, соответствующая этому слову. Среди таких языков самые распространенные — КОБОЛ, ФОРТРАН и АЛГОЛ.

Для ввода в машниу различной информации и команд программы, записанных в вые чисел, обычно используются перфокарты. Все числа записываются на перфокарте с помощью дырочек, пробитых на строто определенных местах карты (рис. 32). Колода таких карт кодирует последовательность элементов информация, а также служит удобным носителем самой прераммы. После выполнения всех соответствующих команд, программы по обработке введенной в машниу информации выполняется команда чостановь, и решение задачи на этом заканчатать. Обычно они печатаются на бумажной ленте в виде последовательности чисел, записанных определенным образом (ср. рис. 33). Но результаты можно отпечатать и на перобкартах — в выде определенной конбитурация пробивок.

Пряведем пример во области акустики. Как известно, с помощью микрофона заук можно превратить в эсметряческий сигнал можно вновь превратить в заук с помощью громкоговорятеля. Осциалограмму этого звука, намеющую вид кривой, в принципе (мечта структуралиста!) можно представить форме числовой таблицы, опредстающей влачение электряческой или звуковой амплитуды в каждый момент времени. Эта неперрымаем кривае стружит хорошим изобра-



Т их чолочен, поисказьения прой вые, дое оне отгателе, авилиям средством обще наме методеме с маштом С помощью профасов в 80 молочек ком повымонет нев методеме с маштом С помощью профасов в 80 молочек ком повымонет переволять на машкинка бамы пифры, футкы, комации программы для ВВМ для худовитам перфонарум сооратилог большо вышейне, посновляку она неслояниях и широко распрограменных механических устройств: она удобим неслояниях и широко распрограменных механических устройств: она удобим технее для первого выпометья с вкрюм машнингом онашления. По вышеля ин-телене для первого выпометья с вкрюм машнингом онашления. По вышел интерфолегамым и сообенно преобразовательное сильством за устройствами выпуаль-ное поставенно вытемняются другими системами вноса-вызода, например нефолегамена по сообенно преобразовательное сильство в устройствомы выпуального ввода и вывода,

жением звука и может быть представлена числами, хранимыми в памяти вычислительной машины. И. обратно. машина может сама выработать авуковые формы по валанной числовой таблице.

Все это оставалось чисто теоретическим рассуждением примерно до 1955 г., когда появились ЭВМ с достаточно высоким быстродействием, чтобы чертить графики колебаний амплитуды как функций времени почти одновременно с этими колебаниями, - иначе говоря, когда появились машины, выполняющие анализ в реальном масштабе времени. Тогда же были созданы специальные преобразователи — устройства, подключаемые к ЭВМ для ввода и вывода информации (рис. 34).

Когда изменяющийся во времени сигнал поступает на вход аналого-иифрового преобразователя, он подвергается дискретизации. Преобразователь разбивает его на участки плительностью порядка песятитысячных секунды, измеряет силу сигнала для каждого участка и выражает результат соответствующим числом. Такие числа поступают в вычислительную машину и записываются в ячейках

999888888888888888888888888888888888888
QRASSARARARARARARARARARARARARARARARARARA
900000000000000000000000000000000000000
B986777777777777777777777777777777777777
868777777777777777777777777777777777777
88 67 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77
888777777777777777777777777777777777777
88877777777777777777777777777777777777
88877777777777777777777777777777777778888
888777777777777777777777777777777888888
88877777777777777777777777778888888888
8887777777777777777777777881111111188777777
RRR77777777777777777777777788812222222188877777777
888777777777777777777777777777788812222222188877777777
RRR77777777777777777777777777788812222222188877777777
@8877777777777777777777777788812222222188877777777
8887777777777777777777777881222222218877777777
88877777777777777777777777788) 122222) 188777777777777777777777777777
8887777777777777777777777777777788111111
88877777777777777777777777777777777777
88877777777777777777777777777788888887777
888777777777777777777777777777777777777
88877777777777777777777777777777777777
888777777777777777777777777777777777777
888777777777777777777777777777777777777
688777777777777777777777777777777777777
888877777777777777777777777777777777777
988888888888888888888888888888888888888
CARRESPONDED AND REPRESENTATION OF THE PROPERTY OF THE PROPERT
2200 RRAD BRANCO RAD REGRADA BRANCO RAD REGRADA BRANCO BRA

Рис. 33.

Г и с. о. о. о. так наружения, реализования на ВВМ Ф. Мольнором 1°, — пример простейшего тем наружения, реализования для ВВМ Ф. Мольнором 1°, — пример простейшего нестранизования пример простейшего нестранизования пример пример пример пример пример простейшего обладают развой потоготью постренения (ката разженой согительной потого-стьмо), что поводият на бощника померунестки подъмоняться мых име миж-стьмо, что поводият на бощника померунестки подъмоняться мых име миж-стьмо, что поводият на бощника померунестки подъмоняться мых име миж-не формы на сетомы — выям постоящей парточети прочерения — поводият вапрограммировать работу печатающего устройства с учетом положения согительности по могра. Именто таких образов собым получее портрамми, ватегуатующих пот могра. Именто таких образов собым получее портрамми, ватегуатующих пот могра. Именто таких образов собым получее портрамми, ватегуатующих пот могра и могра пределения по померя напечатавшая изображение, воспроизведенное на рис. 20.

ее памяти. Таким путем машина получает возможность «слышать» и фиксировать в своей памяти звуки, прошелшие через микрофон.

Иифпо-аналоговый преобразователь — устройство, обратное предыдущему. Его используют на выходе ЭВМ для преобразования чисел, поступающих из памяти машины, в переменный электрический ток, способный привести в действие громкоговоритель. Соединив в одном агрегате различные устройства - микрофон, аналого-пифровой преобразователь, электронную вычислительную машину, цифпо-аналоговый преобразователь и громкоговоритель. ---



Рис. 34.

Т в со. очения восплятия лет же большее распротримения получает комай на противоне применения применения применения применения применения расправности (угарьно страну, предмесское данные наобразываются съетправности применения применения применения применения применения применения применения в дарьности в применения применения применения страну применения применения применения применения применения страну применения применения применения применения применения применения в дарьности в применения применения применения применения в дарьности в применения в применения применения применения в дарьности в применения в применения применения в применения применения применения в применения применения применения применения в применения применения применения применения в применения примене

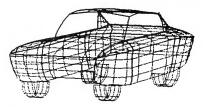


Рис. 35.

Первые практические результеты вакуального вывода повологно ЭВМ вычества карактиростим ваморанения в метовенно гороты то из вобразенение на праведения в праведения пределения праведения праведения

мы получаем систему, работающую как гигантский магнитофон и обеспечивающую на выходе воспроизведение поступившего на вход сигнала. Сигнал, разбитый предварительно на столь коротике временные отрежки, что переходы между ними совершению незаметны, в дальнейшем восстанавливается в звуковой форме, как при обычной звукованисы.

Само по себе использование такой сложной аппаратуры для осуществления столь простой задачи не представляет никакого интереса. Однако это оборудование позволяет анализировать и изрчать звуковые сигналы. А это дает возможность в дальнейние симпезировать их как последовательности элементов, т. е. исключительно на основе отношений, выявленных между отдельными элементами наглязируемой кривой. Так, например, любой гармонический звук можно представить в виде кривой, заранее вавестной фамикам. В соответствии с этим можно было бы

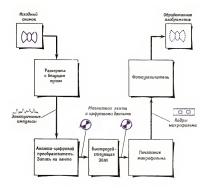


Рис. 36.

На первый выглад может погнаваться, это копольновать ВВМ для того, чтобы провызаваться то цефорьке ранкен, а затем провызаваться для цефорьке ранкен, а затем висы стигневромать вкусновай ранкен, а перемененный провым проведения в простой обтогновать простой простой проведения простой простой проведения простой простоя достой простой просто

попробовать использовать какую-нибудь программу для получения периодических графиков того или иного вида, чтобы прослушивать порождаемые ими звуковые формы (тембры).

Нозможность синтеза, возможность овладения этими сложными процессами говорит о том, что ЭВМ несет с собой подлинный переворот в искусстве, внося в мар художественных поисков новое — «машинное» — мышле ние. Подобный подход не столько нацелен на решение тех или иных ранее поставленных задач, сколько на определение и иследование того круга задач, которые могут быть решены посредством различных манипуляций со сложной информацией (рис. 35 и 36).

9. Кибернетический анализ различных подходов

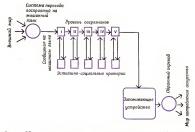
к творческому процессу в искусстве

Описанное выше развитие творческой функ-ции в «обществе изобилия» придает новую роль специалисту по эстетике. Из витающего в облаках философа, рассуждающего о Прекрасном, он превращается теперь в практического эксперта по вопросам эстетического вос-приятия, обладающего солидными знаниями в области психологии пенностей и работающего нап созпанием «информационных машин».

Проведенные в этой области эксперименты выявили ряд принципиально возможных подходов, которые можно рассмотреть в рамках единой классификации. Каждый из этих подходов можно изобразить в виде блок-схемы определенного типа, соответствующей некоторой про-грамме работы «творческой машины». Кибернетический анализ всех этих подходов, поскольку он предполагает их количественное описание, позволяет получить некото-

ма полаченнение описание, повышлет получить некоть рые новыя сведения о природе творчества (рис. 37). Подход первый — критическая эстетика природы: ма-шина-эрипеаь или машина-слуштель исклёдет красоту естественного мира и вырабатывает соответствующие статистические зарактеристики.

Мир насыщен прекрасным, и это богатство можно использовать. Для этого любую систему исследования



Р и с. 37. Машина-зритель или машина-слушатель выбирает из окружающего мира элементы по критериям, определяемым теорией восприятия.

Влоис-теми симполизарует постетичений процесс, при котором на основе ваконов восприятия но опружающией среды отвераются опредсенение видения инкартины, достойвые быть отнеченными. Так поступают фактически все подраметельные выкум несусства, федгуративаная эквопись, худоместенныя фотграфия, а также непостроим современные худомижия, которые изходит во мешней мире эквопента, достойные выямения, встандают ях в раким у предлагают им муре эквопента, достойные выямения, встандают ях и раким у предлагают

мира необходимо превратить в систему ценностного аналява, опиравопиуюся на какие-то критерия коритивальногов. На вход машины подключается устройство, переводящее элементы воспринимаемого мира на машининый
явык (примеры такого устройства: телевковопная камера,
кскусственнее уход, авалого-цифровой преобразователь).
Получаемые при этом сообщения пропускаются через програжму-фиьмир, представляющую собой автоматическую
таблицу ценностей. По нём можно оценить такие характеристики сообщения, как его избыточность, число повторов, число элементов сивметрии. Машина анализирует
информационную архитектовику эрительных или звуковых картин окружающего мира и устанавлявает их внутреннюю нерархию. В соответствии с правилами, сформупривованиями эстетиком — созавтаеле програмым на осно-

ве психологии восприятия, машина вычисляет общие чисве педгологии восприятиях, машина вычисляет оощие чис-ловые характеристики по частным оценкам отдельных уровыей иерархии. Затем машина отбирает «арительные сцены», обладающие заданной пормой ценностии. Она при-знает их «художественными» и помещает в свою память. В дальнейшем, получив соответствующий запрос, она основетствующим запрос, она сможет извлечь их из памяти и перевести на выходе в дру-гие сенсорные формы, используя для этой цели цифро-ана-логовый преобразователь, телевизионный приемник, генератор сложных звуков и т. д.

машина может сослужить пользу эстетике и в качестве «автоматического критика». В мире, полном прекрасных вещей, этот критик сам становится художником, стоит ему вещем, этот критик сам становится художником, стоит свау только заключить в рамку, скажем, кусок бульжной мостовой, в котором его безошибочный вкус узрел эстети-ческую ценность. Заметьте, что в данном случае викто не всеет «ответственноств» за принятие решения: програм-ма основана на общепривланных эстетических критериях, а источником материала для творчества служит весь окружающий мир.

Подход второй — критическая эстетика: машина-эри-тель или машина-слушатель изучает мир для выявления тех отношений порядка и формы, которые ускользают от восприятия в свойственных человеку пространственновременных измерениях.

Речь идет об анализе, который сводит воедино явления и зрительные формы внешнего мира на уровие, превохо-дящем возможности человеческого восприятия. Мы уже говорили о том, что в большинстве случаев человек-наблюдатель не способен справиться с захлестывающям его потоком оригинальности, вычленить из этого потока структуры дальнего порядка. Чаще всего он реагирует на это самым простым образом — отказом от восприятия. Между тем в реальных явлениях немало закономерно-стей широкого плана, ускользающих от человеческого сознания.

В свете сказанного одну из задач машинной эстетики можно видеть в том, чтобы выявлять связи дальнего порядка, образующие формы, которые можно назвать «запороговыми», т. е. недоступными восприятию. Эти формы мы не осознаем в явном виде, но они играют определенную роль при организации наших звуковых и эрительных воспрыятий на уровнях дальнего порядив. Простейшим примером служат зрительные формы, которые при ускоренком просмотре для взаимиом наложении образуют ковые временные сузорых, не существующие при обычном восприятии. Из-за того что эти чузоры» существуют в течение весьма короткого отревка времени, кап моэт не успевает их восприяты. При изменении временного масштаба передачи они оказываются доступными нашему созванию, которое может наделить их определенной эстетической ценностью. Ускоренная или замедленная киносъемка, зрительная и звуковая микгроскопия»— вот наиболее известные примеры образования таких форм.

наисолее известние примеры образования таких форм. Однако существуют и другие формы связей (например, автокорреляция), которые обнаруживаются не путем простого авморфного преобразования, а требуют для своего представления использования более или менее сложных математических функций ⁵². Эти формы станут доступными зрителю только в том случае, если художник или иследователь-остетик научится выпыталть и использовать их. В выработие таких новых аналитических форм на помощь человыем и полягая прийты мапича.

помощь человеку и должна прийти машина.

Представим себе, что перед глазами наблюдателя развертивается серия зрительных сообщений. Их последовательность достаточно быстро передается, а машина-эрытель (т. е. авлагого-цифровой преобразовается), преобразует их в соответствующий набор перфокарт. Затем ЭВМ вычвисляет автокореляции сообщений, в результате чего выявляются структуры дальнего порядка, объедциянющие между собой элементы отдельных несвязанных образов. Благодаря этой рабого ЭВМ возникает своеобразием мерцание впечатлений, в котором проступают на поверхность

плагодаря этои врасоте этом возвикает своеооразное мене правив внечатлений, в котором проступают на поверхность объективно существующие сеерганасы, или формы. Хорошо Гаввестным примером образования пространственного сверханака служит, в частности, явление муара, получающееся в результате интерференции нескольких рядов упорядоченных элементов при наложении их друг на друга (рис. 38). Если говорить о временных формах, то мы знаем, что стъробоскопыя или ускоренная киносъемка нередко создают зрительные формы, которые остаются невыявленными при обычном наблюдении.

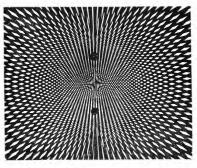


Рис. 38. Явление муара — пример сверхструктуры создаваемой упорядоченными системами.

Засе, приставано отвечений феспони интерференция, вознаванощей между т. с. расстоями отвечений феспони интерференция, вознаванощей между т. с. расстоями между заполненными и путомым алементами решегия, ит-сельно различности. При точки условиях глав попеременно выдат опутам-(ваполненные засменты) первой решегия наложенными на «прутым» второй (ваполненные засменты) первой решегия наложенными на «прутым» второй разлачими протав при при при наложенными на «прутым» второй приваженными протавти первой решегия, или точе пакое высоциятисть и исте-полувается аффент череложным света и тени, что создает повую форму, не связаниро се вседоной решегией.

Дело в том, что ограниченность поля сознания наблюдателя-человека мешает ему объединить такие слишком отдаленные друг от друга или слишком медленно передаваемые «изоры» и воспринять те скрытые корреляции. которые могут образовывать вполне реальные формы. Этот недостаток удается скомпенсировать благодаря более обширному «полю осознания» ферритовой памяти ЭВМ. Машина будет хранить в своей памяти все эти «формыпризраки», многие из которых могут оказаться совершенно новыми формами. По требованию потребителя она будет выдавать эти формы, которые могут служить заготовками для творчества или же готовыми обеж*тилми* соверцания, т. е. новым «зрелищем». Примеры использования таких процесов будут приведены в гляве, посвищенной искусству кией и мультиликации.

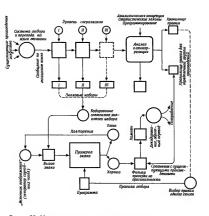
Подход третий — прикладная зететика: пользуясь методом кибернетического моделирования, машина-аритель или машина-слушатель анализирует мир культуры, строит модели-аналоги и затем применяет их для имитации творческих происссов.

Этот процесс очевидным образом распадается на две части, которым соответствуют две различные программы. Анализ в данном случае с самого начала нацелен на эксперимент. Задача машины состоит в том, чтобы как можно точнее и порробнее воспроизвести все искания и ошибки человека-автора. Проанализировав их, нужно установить, чем его произваедение превосходит все то, что можно получить с помощью данной машинной системы (рис. Экс

Этот «неокартезианский» метод, примененный в «машине воображения», был четко сформулирован Филипие и практически осуществлен в одном известном исследовании (Хиллер [38]). Ревультатом его было сочинение машинной «Сюмти Иллия» (см. гл. 5, разд. 6).

В аналитической части системы мы имеем дело с преобразователем сенсорных феноменов внешнего мира. В данном случае он применяется к явлениям мира культуры, а именно к гудожественным произведениям, качетво которых получило всеобщее прививание с точки вреняя содержащихся в них звуковых или зрительных обраняя содержащихся в них звуковых или зрительных обраняю форметственных правнаков сурожественных проявлений производить привинам в услучае, описанном при обсуждении первого подкора, система определяет состав симослов, и составляет их упорядоченный перечень. С этой целью опа интегрирует полученную информацию, пытаясь установить закономерные корреляции между элементами, т. е. произваести обобщение.

В результате при условии, что анализ был проведен эффективно, произведение искусства оказывается запи-



Р и с. 39. Моделирование процесса композиции на основе анализа существующих произведений ³³.

Скема социональ из долужения, что произведения пелуотства, согранияемы в аумент и новорываторых, доливных соответствовать таним стания тудоменами, и пределяющих пределяющих

санным в берх реаличных апоминающих устройствах в терминах сообственных му внутрениях правил и разнообравных конкретных применений этих правил. В первых апоминающем устройстве храниток комбинация правил, определяющих данное конкретное произведение.
Во втором для каждого выявленного правила хранится
перечень его всепозможных применений — своего рода
сводный каталог структурных особенностей всех проанализированных произведения произведения.

Исследуя мвр искусства сообразно с тем, что человечетвом било признано «наиболее совершенным», машина повооляет извлечь из рассматриваемых произведений их наиболее характерные объективные призваки, которые загем защихываются в машинную память в семавтически эксплицитной форме, допускающей практическое использование этой виформация.

Что касается симетической части системи, то эдесь машина-аритель ван машина-слушатель выступате в разраженные выражения процем. Он априменяет полученные количественные выражения сесеретов красоты» и шатается воспроязвести выученные творческые процескы. Для этого случайным образом или каким-то другим способом определяется нервый симмол, который выбирается из заранее составленного набора. Затем каждый новый очередной симол, выбираемый из этого набора, подвертается «последовательностному» амализу. При этом определяется, соответствует ли этот выбор тому набору правил, который был выявлен аналитической частью системы и хранится в перемо запомнающем устройстве. На данном этапе работы эти правила вводятся в машину в качестве стилистического эталона. Таким эталоном мотут служить, например, каптус фирмус Иоганна Фукса ³⁸, свифония Бетховена, геометрическая абстракция Вазарели.

Очередной символ либо соответствует, либо не соответствует совокунности правил, спользуемых в эксперименте. В первом случае он включается в создавленую последовательность символов. Во втором случае он отбрасывается, а в генератор случайших символов (выполняющий роль евоображения) посылается комвида выдать новый символ. Он в свою очередь оценивается по тем же коитеющим и соответствению принимается лиг отбрасывается. Такой итеративный процесс продолжается до тех пор, пока не будет найден подходящий символ.

Так постепенно, шаг за шагом, созпается последовательность символов, которая воспроизводит поиски и блуждания, свойственные творческому процессу, отказы и возвраты, повторяющиеся до тех пор, пока не будут выработаны формы, удовлетворяющие эстетике данного стиля. На этой стапии работа системы несколько напоминает поведение студента консерватории, выполняющего задание по контрапункту ³⁸; изучив абстрактные правила композиции, он пишет и стирает нотные знаки, пока не получит результат, удовлетворяющий всем известным ему правилам.

Вторым этапом синтеза является общая формализация полученных результатов. С этой пелью они сравниваются с произведениями, хранимыми во втором запоминающем устройстве машины. Критерием отбора в этом случае служит уже не соответствие определенному стилю, а оригинальность результата. Этим путем устанавливается, имеет ли полученное произведение право на существование, обладает ли оно новизной.

Установив, что данное произведение для нее «неизвестно», машина декодирует его и записывает в новой форме. т. е. с помощью пифро-аналогового преобразователя переводит с машинного языка на общепринятый. После этого произвеление может быть непосредственно передано потребителю.

Отметим, что в этом процессе искусствовед выступает в роли художника: определив правила прекрасного по некоторой совокупности произведений искусства, он создает новые произведения по тем же правилам. Однако авторская ответственность при этом возлагается на машину. После того как *правим стиля* определены, в игру всту-пает случайный процесс, результаты которого искусствовед рассматривает уже как непричастный наблюдатель (ср. рис. 40).

Описанный процесс помогает ответить, например, на следующий важный вопрос. Написал ли Брамс всего «Брамса», которого он мог бы написать? Разумеется, тот же вопрос в неменьшей мере относится и к Чайковскому или любому другому композитору. Использовав в своем

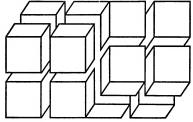


Рис. 40.

Раступс, манодинен автоматическим риссовальным устройством, которым управлен ЭВМ. Надоменял, нересечения, интерефериации оправляющей педоменной программом, социанной Каймереро в вычисатическим центре Маридолегом учте на правилающей программом, оправляющей программом програм строить самые различные топологические структуры.

«творчестве» весь набор правил, определяющих стиль Брамса или Чайковского, и рассмотрев все возможные произведения, соответствующие тем же критериям, машина сможет предложить исследователю искусства тот или иной в общем достаточно любопытный ответ.

Если все возможные вариации на тему «Первого концерта для фортециано с оркестром» окажутся лишь бледным полобием оригинала или вовсе бесполезным плагиатом, то это булет означать, что поставленная в эксперименте пель оказалась непостижимой. По-видимому, существуют какие-то иные, более скрытые правила, не выявленные анализом, и все надо начинать сначала. Такой результат эксперимента, несомненно, представлял бы и сам по себе интерес для искусствоведа.

Если же машинные «подделки» окажутся не хуже (а может быть, и лучше) оригинала, это будет означать, что



Рис. 41. Создал ли Мондриан все картины, которые мог бы создать?

Этот випоерамент был проведен Нодлем. Он вопорожия экцииту «подгологиться выпутаций Монграна», сообщия об соптурживе советии: гарантира выненотов кортива (монграна», сообщия об соптурживе советии: гарантира выненотов собщую деттру (корт), съремком плотность, посервения связам, състранца регуратично было потранца (править на предостава пред править пред совети пред совети пред серти пред совети пред

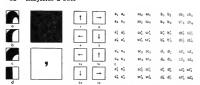


Рис. 42. «Оп-арт» и ЭВМ. Произведение «оп-арта», созданное машиной на основе механических комбинаций элементов (Барбадильо, Вычислительный центр Мадридского университета).

Чайковский (или Брамс) при поиске в имевшемся в его распоряжении поле возможностей не сумел выбрать самый лучший путь среди всех возможных. Это вначит, что виртуально существовал «Первый копцерт» лучший, чем у Чайковского. В таком случае было бы ошибкой пренебрень этим богатым источником художественных цепностей и колоссальными перспективами, которые открываются перед прикладной экспериментированием с машиниными жоделями (рис. 41).

Подход четвертый — абстрактное творчество: машина используется как чусилитель сложностив и развивает заданную идею композиции. Идея предлагается человекомхудожником, которому и принадлежит ее авторство. Но он чувствует, что сам не в силах осуществить ее, поскольку ее разработка превосходит его возможности. Человеку часто не под силу разработка замыслов, которые сумело породить его воображение. В этом ему необходяма техняческая помощь, которую и должна оказать ЭВМ (см. об этом, например, в работах Барбо з ТЛ).

Объем работы очень быстро перерастает человеческие возможности, даже когда произведение создается целым



d'ž	e)	sd'3	se' ₂	c,	b ₂	*5	d)
*2	b)	sb'j	ib'j	d ₁	٠,	bi ₄	43
b,	24	584	sb'j	sd,	133	sb;	163
c ₄	da	sd ₄	sc ₄	sc3	sb ₄	sb';	sc)
se's	104	sb ₂	sc ₁	sc ₂	102	d ₂	€2
1d 4	sb ₄	53.1	sd ₁	sb3	142	12	b,
e',	b)	3,	d,	sb;	sb'i	o;	a i
47	4)	b4	63	se' ₄	sd'i	ei,	ď4

коллективом авторов. Именно тут уместно обратиться за помощью к машине как к мощному усилителю, способному исчерпывающим образом развить наши замыслы и до конца осуществить их. Для этого человеку достаточно ввести в машину идею произведения, задать набор лемонов и приказать ей осуществить данную идею, используя этот набор (рис. 42). Я. Ксенакис ³⁸ предположил, что распределение эле-ментов звучания по нескольким несложным правилам

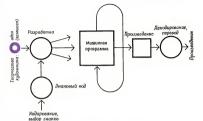
может представлять определенный интерес, и задался вопросом, в какой мере эти правила могут быть выявлены слушателем. Пля ответа на этот вопрос был поставлен следующий эксперимент.
Прежде' всего предполагается, что исследователю

эаранее не были известны никакие правила композиции. Сначала он отбирает «вручную» отдельные звуковые элементы. Затем, когда объем необходимых вычислений начинает превосходить его возможности, он прибегает к помоши ЭВМ. Результаты, выданные машиной, были проанализированы, и среди них были отобраны те, которые отвечали канонам логического мышления и обладали эстетической пенностью.

Представляется вероятным, что развитие искусства в будущем отчасти пойдет именно в таком направлении. Но для реализации этих идей потребуются огромная настойчивость и упорный труд, поскольку здесь речь идет о применении одного и того же правила огромное число раз. Такое однообразие быстро утомляет человека, и именно поэтому следует перепоручить эту работу машине. Прежде человек не располагал подобным средством облегчения имственного трида, поэтому все опыты в этой области носили весьма скромный характер. Теперь мы видим, что на сцене появляется нечто новое. Машина открывает перед искусством новые заманчивые перспективы (рис. 43).

Подход пятый — «пермутационное искусство»: машина порождает и исследиет поле возможностей, определяемое заданным алгоритмом.

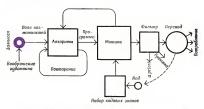
В этом случае машина уже не обращается ни к естественному полю возможностей (подход первый), ни к элементам и стилистическим правилам ранее созданных



Р и с. 43. Усилитель интеллекта: машина разрабатывает идею произведения, предложенную художником.

Блок-скема появляет способ вефективного использования «ВВМ неиоторыми современными художнимами в кононаюторым (Гит, Новеляю»), ситатовидим, что проявленетие можно содать на соцове дляв, требуроней для свеего сутрать от проявлением можно содать на соцове дляв, требуроней для свеего сутрать от при става и при става и

произведений искусства (полход третий). Наконец. она не рассматривает и различные разработки запанной абстрактной илеи (полхол четвертый). Вместо всего этого синтезирует BCC возможные произвеления по программе, предложенной художником. Она сочиняет вместе с ним на основе общего замысла и перечня заданных знаковых средств. В памяти машины содержатся в закодированном виде звуковые или зрительные элементы, составляющие набор используемых средств. Комбинаторный 39 алгоритм посредством правил обработки запанных эдементов определяет поле возможных комбинапий. Это поле исключительно общирно. Человек, выбирающий некоторый путь в этом поле, может пройти мимо гораздо более привлекательных вариантов, даже не полозревая об их существовании. Лишь машина, системати-



Р и с. 44. Исследование поля вариаций «пермутационным алгоритмом».

Худоники задает себе некоторый вабор правид изываемый выпуорятном в тем самым определят поле зовоможностей. Всего райме у подворять поле зовоможных орим вырирут через поле зовоможных орим вырирут через поле зовоможных орим вырирут через поле зовоможностей, подвержения образовать подворять поле зовоможностей и пределами у подвержения подворять подвержения у пределами распользовать пределами распользовать и учетовым распользовать пределами пределам

чески применяя все правила комбинаторики ко всем заданным элементам, в состоянии рассмотреть и исчерпать все поле возможностей. Таким образом, она создаст очень большое, хотя и не бесконечное, множество потенциальных произведений, которые сможет сохранить в своей памяти. Представляется, однако, что в дальнейшем будет разумнее на первом же этапе применить фильтры, основанные на заранее заданных ценностных критериях (понятность. эмоциональность и т. д.), через которые будут просеиваться миллионы реализованных произведений. Сохраняться и поступать на рынок будут лишь наилучшие из них те, которые удовлетворяют нашим критериям. Такие фильтры будут учитывать результаты социологического анализа эстетического удовольствия, доставляемого искусством. Поскольку ученый-эстетик превращается теперь в художника, так как сам создает адгоритм, за который несет авторскую ответственность, он же должен определять и «программу-фильтр» (рис. 44).



Рис. 4

Структурный подход; голитем искусства соцовым на постудате, что воспрынаменами двелями вомощо разволожить да рад оправляют оправляють должения обращения обращения

Примерами применения этого подходя являются описанные в последующих главах книги «алгоритмическая музыка» Барбо, метод S + T, использованный Лескюром при создания «Банка потенциальной литературы», метолы варыалий Кольмана. Пикара и по. (сл. также рыс. 45).

«Пермутационное искусство», эта изысканная забава художника-эстета, приобретает теперь важное занечена кудожника-эстета, приобретает теперь важное занечена возможность разнообразия индивидуального в пределах единого алгоритма. Каждый клиент «Магазина предварительных заказовь получит столик с уникальным шикрустированным узором, созданным персонально для него машаной-художником, которая вычерчивает имплионы аналогичных узоров по единой программе. В этом и заключается идея множественной реализации художественного замыста— важный прием комбинаторного искусства, который будет подробнее рассмотрен в следующей главе.

10. Новые динамичные концепции

Все рассмотренные выше кибернетические схемы отражают определевную новую установку эстетики по отношению к внешкему миру. Как мы только что видели, они основаны на следующих общих идеях, естественным образом вытекающих из общекибернетического подхода:

- 1) Поступнруется существование атомов структури, или морфем, семангем, графем, мафем и т. д., по термянология Левн-Стросса ч. Этот поступат равновлачен утверъждению структуралистского принципа, т. е. теаксу оприменямости атомистической теория к тумнитарины областим, и в частности к искусству. Теория информации в этом контексте находится на пересечения структурализма и двалектики. У структирализма от азавиствует (сам передает ему, что в конечном счете несущественно) понятие атомом, понятие мофели и понятие структуры как совокупности отраничений, илагаемым к на объект анализа. У диалектики она завиствует, во-первых, протвы поставление между физерой и фолом, лежащее в основе понятия о форме (гештальте), а во-вторых, пряем итеращии, который заключается в непрерывном совершенствовании модели, благодаря чему фитура постепенно все яснее отделяется от есложного фона 45.
- 2) Применение блок-схемного представления процедур несет в себе прею операциональной строгостии как новую фалософскую категорню, заменяющую, в частности, понятие о точности. Инпельежиральная деятельность в поняслуше мыслишся как докрытамися. Манинная программа строится как формализация этапов мыслительной деятельности (рис. 46). При этом стериальный кретинизме мапины заставляет человека не принимать за очевидное что-лябо, что нельзя воспроизвести на ЭВМ с помощью имеющихся технических средств. В этом в заключается суть неокарпевианское деяшенной.

3) Разработка программ для творческих машип выдвигает на передний план понятие об иерархии порядков или уровей анализа. Машина, сочиняющая стихи, может работать то на уровне слов, получая чисто «леттристские произведения, то на уровне фонем, синтевируя «ультралеттристские» стихи, то на уровне семантем или словосоетаний, на котором она создаст произведения пермутационной латературы, то, накопец, на еще более высоком уровне, где она будет оперировать с «аряфиетикой ситуащий», сочиняя «пермутационные» романы».

4) В связи с созданием этворческой машины» возникает проблема взаимодействия между марковскими структирожми на уровнях ближнего порядка в симпасическими структурами на уровнях дальнего порядка. В первом случае более или менее строгие закономерности располнения элементов определяют характер «покальных уворов» (члатернов») произведения. В противоположность этому синтакическая структура основана на некоторой совокупности частей — фитур, форм — в широком масштабе независимо от составляющих их элементов.

5) Определение прекрасного формируется на основе стапистического аналыза зететических объектов. До сих пор эстетика не рассматрявала возможности такого подхода. Идея количественного анализа в корне чужда траащионному философскому понятию о транспедентности прекрасного. При предложений выше трактовке прекрасное оказывается социальной категорией, определяется как «точка пересечения» индивируальных виглядов боль-

шого числа членов общества.

6) Ученый-эстепия, привыкший смотреть на себя как на жертву социальной недооценки и страдающий от комплекса неполноценности, как человек, который разглагольствует, в то время как другие работают, выдвигается теперь на тот же уровень, что и художник, деятельность которого он раньше только описывал. Ведь теперь именно оп определяет содержание программ, водимих в машину, определяет иерархню уровней будущего произведения, пределя машинная программа (алгориты) эстепического анализа может служить и для машинного синтеза произведений искусства. Эстегик в таком случае будет если и не автором — поскольку такие произведения вообще и не автором — поскольку такие произведения вообще

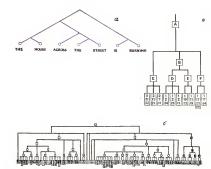
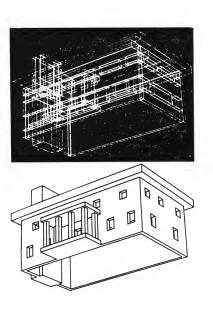


Рис. 46. ЭВМ и дизайн.

Хомской измакает сиптассической струитурой классификционную скему, невоздра мид, переда (с), в котором простав васенения труитируют в подосмейства, семейства, роды и виды. Он описал и метол назалам отля струитуро мейства, семейства, роды и виды. Он описал и метол назалам отля струитуро процесску вражения высока процесску вражения простава простава профилента профилента процесску вражения простава процесску вражения простава простава профилента профилента процесску вражения простава простава профилента процесску вражения простава простава простава простава выплава — подготовления профилента каментов паратив, воздания программи с большей простава простава



не имеют автора,— то, во всяком случае, исполнителем, лично *ответственным* за качество и характер создаваемых произведений.

7) Наконец, машинный подход продивает свет на одну сторону внешнего мира, которая до сих пор, к сожалению, оставалась в тени. Речь вдет о «механизируемости»— свойстве, характеризующем любую деятельность по организации элементов разного орда. Свойство это складывается из серии формально определямых процессов той или вной степени сложность. С этой точки врения любые приемы, способствующие ускорению процессов внесения порядка в окружающий мир, можно нававать твторческими ...

глава з Пермутационное искусство и «множественное» творчество

«Империи будущего это империи мысли».

у. Черчилль

1. Искусство: создание образцов «множественного» творчества

Искусство — это не просто вещи, не просто вещера Малосская ялы Собор Парижской Богоматери, а определенный способ отношения к вещам. Современное искусство никови образом не сводится к совокупности предметов, называемых «провзведенятим искусства», как можно полумать, посещая музен, которые сталя по существу кладбищами искусства прошлых веков ⁴⁴. Современное векусство — это прежде всего живвая творческом мысль. Важное место в нем отводится эксперименту. Произведение теперь уже не помвляется на свет в готовом виде, как Афина из толовы Зевса. Порчество понимается теперь как процесс, а не как вспытика геняя. Художняк уже не замкнут в своем проязведения, а стоит лишь у его начала. Первенство по праву отдается творческому замыми, а не его реализания.

Мскусство в этах условиях становится прежде всего способом свободного размышления о мире. Художественное творчество привносат в наше окружение формы, в нем ранее не существовавшие. Звуковые, эрительные, литературные формы, формы движенияя элементов приобретают самостоятельную реальность. Раскованность, вмерческий фугя, стремнение к выходу за рамки традиционных стимей — таковы специфические черты искусства ваших дней.

«Массовому обществу» нужно массовое искусство; ему нужно вносить в индивидуальный мир неждого своето члена определенное количество эсстически привлекательной новязны. Форма, которая нова для данного человека в данную минуту, вскоре безвоваратию пошляется в результате бесконечного размножения. Поскольку прозаведение искусства создается теперь в значительной части лишь в качестве объекта для копирования, приходится признать, что произведение остается «оригинальным» лишь в течение какого-то времени. Как уже было отмечено, оригинал — это лишь подготовительный этап к репродуцированию, или, как мы выразились, лишь матрина для своих копий.

В связи с этим возвикает вопрос: как создать новые формы, предиазначенные к эмножественному» существования? Сама идея занюжественного» в применении к проваведениям искусства не нова. Многие мастера прошлого, и в частвости такие, как Рубевс и Севани, создавлятельно создавали в своих мастерских занюжественныем произведения, чем фоставили вемало хологи пынешным экспертам по живописи. Они не видели никаких причин, кроме чисто материальных, почему им непьзя было бы самим изготовить копню той или иной своей картины или композиции, работа над которой им доставила удовольствие. Нередко они при згом по вневанному вдохновения оригинал, улучшали его, создавая ряд вариации никогда не были плодом сознательного поиска, число их весегая оставалось ограниченным.

оставатом от оправлениям в привычном смысле слова попросту сходит со сцены. Став множественным по своей сути, оне должно стать таковым и на стадии замысла. Художественное произведение становится теперь не результатом, а «образумьком» творчества, процесе которого отделяется от процесс реагизации. Психология искусства становится прежде всего изучением «жизни форм вычтон общества».

.,.........

2. Разновидности множественности и обновление формы

«Образчик», создаваемый художником, должен обрести социальную ценность, т. е. стать объектом размножения. Последнее можно осуществить либо путем копирования, либо путем пермупаций.

Копирование всегда связано или с постепенным ухудшением качества копий по сравнению с исходной формой (например, гравюрой на меди), или с заведомо ремесленни-ческим изготовлением «мультиплей»— множественных ре-продукций. Пермутации, напротив, обеспечивают создание множества развообразных новых форм из ограниченного числа исхолных элементов.

числа неходных злементов. Множеспевные (или «мультиплы») является необходимой промежуточной стадией на пути к неограниченному копированию. Такое произведение нее епривадлежит одному автору или, во всяком случае, авторскому коллективу. Считается, что произведения, входящие в мультипль, поликны быть покожими с точностью до технических деталей. Это вариации исходной форотво до технических детален. это вариации всходной фор-ми, выступанощей в роди еаристотельськой умиверсалию. Число таких произведений — вариаций данной форми — бывает вполне определенным, образует, так скавать, еавик-нутое вножествое, элементы которого обычно нумеруются. Множественное произведение — это одна и та же ра-

бота, повторенная десять, пятьдесят, сто раз автором, который работает как мелкосерийная ремесленная мастерская. В самом деле, такое произведение носит характер ремесленного изпелия и в качестве такового полжно соответствовать стандартам качества; случайные отклонения вчетствовать спимсорпам консеплед, случанные отклонения от нормативной формы возможны лишь в предслах, допускаемых автором. Проязведение выпускается в свет лишь тогда, когда оно обладает определенным уровнем качества, инспектором которого является сам автор, когда оно удовлетворет его эстетическим требованиям.

Под понятие множественных произведений наиболее под поинтие множественных произведении наисолее егоственным образом подпадают произведения госометры-ческогов, коптическогов и «кинетическогов искусства. Сов-сем не обязательно, чтобы сочетание синих, красных вли зеленых квадратов и треугольников было на самом деле нарисовано художником, который поставия под ним свою подпись. Эта подпись относится не к самому предмету, подпись. Эта подпись относится не к самому предмету, а к его нормативной форм. По аналогии с авторством литературного текста, не зависящим от бумаги, на кото-рой этот текст напечатан, здесь тоже усматривается воз-можность введения соответствующего «авторского права» и члатентного права на изобретевия». Копия уже не ивляется авторской работой, она — результат размножения реально существующего произве-

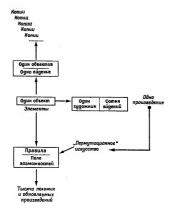


Рис. 47.

дения. Копия — элемент чоткрытого множества», соответствующий некоторой точке на шкале качества, равномерно убывающего от оригинала до массовой репродукции, в которой утрачиваются уже почти все достоивства исходной формы. Постепенно понижающеся качество промышленных копий контролируется работниками сферы распространения и средств массовой информации. При этом печатник, формовщик пластмассовых изделий и т. д. заняты исключительно задачами массового тиражирования, не имеющими отношения к творческой деятельности (рис. 47). Фотография связана с неограниченным тиражирова-нием некоторого первоначально отснятого изображения. Она обладает высокой ценностью как источник оригипримером опошления оригинала за счет неограниченного распространения копий. Если в классической живописи множественность асцектов предмета воплощалась в одном уникальном изображении, то в фотографии один уникальный объект служит пля создания множественного произведения. Открыв возможность фиксирования объекта в разных ракурсах, под разными углами зрения и т. д., фотография утвердила множественность точек зрения и автоножность снимков по отношению к их общему оригиналу.

Вторым путем обеспечения множественности искусства является использование комбинаторики. Согласно постулатам структураливма, произведение пермутационного искусства— а таковым в конечном счете может быть наличие множества элементов и множества способов их сочетания. Очевидно, что из небольшого числа простых элементов можно составить большое количество комбинаций. Этим и определяется многообразие получаемой хулоции. Этим и определяется многоооразие получаемои худо-жественной продукции. Таким образом, в пермутацион-ном искусстве художник работает пад двумя вещами — он определяет набор исходных элементов и «алгоритм» их комбинирования.

Выбор исходных элементов связан с индивидуальным мировосприятием художника, будь то элементы цвета или формы, злементы строгих геометрических очертаний или более или менее неопределенной конфигурации, времен-ные элементы или пространственные (линейные, плоскостные элементы или поостранственные (линеиные, плоскост-ные, объемные). Выбор всех этих многообразных возмож-ностей отражает установку художника по отношению к внешнему миру, его индивидуальную восприимчивость и предпочтения.

Комбинаторный процесс — и воплощающий его «алго-ритм» — это порождения интеллекта, определяющего поле возможностей, которое затем и исследуется в «индуктив-ном» творческом процессе. По желанию художник может контролировать этот нроцесс сам, как это часто и делают



Рис. 48.

авторы машвиной музыки. Но ои может также и предоставить ббльшую свободу потребителям художественного сообщения — любителям искусства; получив от автора сведения о поле возможных вариаций с заданимым элементами, они могут более вли менее активно распоряжаться им по своей воле в зависимости от своих пристрастий и вкусов.

При такой установке материал отделяется от формы, возможность от реализации, потелициальное получает самостоятельное существование. Вычислятельная машина дает жизнь новому искусству, в основе которого — систематическое применение все новых и новых алгоритмов для получения огромного числа различных сочетаний и перестановок эдементов (пис. 48)

3. Игра перестановок и комбинаторика

Перестановка, или пермутация, представляет собой комбинирование простых, обладающих ограниченной изменчивостью элементов, открывающее колос-



сальное поле возможных вариаций. Применение перестановок является глубинным, вистинктивным свойстворационального мышления. С тех пор как разум впервые расчления действительность на поизтия, демон игры постоянно нашентивает человеку о предестях пермучации. Комбинаторика ⁴⁶ реализует то разнообразие в единообразии, которое составляет одно из важнейших свойств любого произведения искусства (рис. 49).

Платон в своем «Тимее» объясняет рождение тел случиным сочетанием хаотически движущихся частип. Части щь кружатся в хороводе «переставовок», пока не найдут своего падлежащего места, формы, единообразия покоя. «Неединообразие», однако, все вновь и вновь возрождается, и так будет без конда.

Магия перестановок издавна пленяла человеческий ум, но в прошлые века он, как правило, был неспособен разгадать секрет ее чар, так как комбинаторный алгоритмический пропесс всегла превосходит возможности человека. Людям прошлого века игра в шахматы представлялась необозримой, как дремучий лес. То, что математика доказывает, что эта игра конечна, может принести шахматисту лишь метафизическое утешение. Но в двадцатом веке человек открыл наконец кабалистический секрет комбинаторики, овладев ею с помощью электронной вычислительной машины. Напомним общеизвестные способы комбинирования элементов.

Допустим, что имеются т различных объектов — понятий, идей, элементов, форм. Перестановками т объектов называются любые их соединения, отличающиеся друг от друга только порядком входящих в них объектов. Число всех таких перестановок из т различных объектов составляет $1 \cdot 2 \cdot 3 \dots m = m!$ (m! называется факториалож числа т). Привелем таблицу значений факториала пля нескольких первых чисел 46.

01	1
1!	i
21	2
3!	6
41	24
5!	120
6!	720
71	5 040
8!	40 320
9!	362 880
10!	3 628 800
11!	39 916 800
12!	479 001 600
	итп

Пусть имеются т разных объектов некоторого множества и залано пелое число р. меньшее или равное т.

Размещениями из т объектов по р называются такие их соединения, которые отличаются друг от друга самими объектами или их порядком. Число всех размещений

из
$$m$$
 различных объектов по p составляет $m (m-1) (m-2) \dots (m-p+1) = \frac{m!}{(m-p)!}$.

Пусть имеются т объектов и запано целое число п. меньшее или равное т. Сочетаниями из т объектов по р называются такие их соединения, которые отличаются друг от друга только самими объектами. Число всех сочетаний из т различных объектов по р составляет

$$\frac{m (m-1) (m-2) \dots (m-p+1)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot p} = \frac{m!}{p! (m-p)!}$$

Приведенные формулы показывают, что из ограниченного числа т разных объектов или элементов можно составить чрезвычайно много различных комбинаций. Последние можно строить либо по правилам, задаваемым художником каждый раз заново, в соответствии с тем или иным стилем, или же всегда по одним и тем же правилам. В послепнем случае комбинации являются пропуктом одного и того же умственного процесса, одной и той же творческой способности, воплощенной в комбинаторной игре. Так, при игре в домино на столе выкладываются узоры, которые могут претендовать и на какую-то эстетическую ценность. Многие из этих узоров соответствуют опним и тем же «правилам сборки», хотя их вил не полностью определяется этими правилами; эту неполную определенность можно назвать «свободой». Соответствующая ей числовая характеристика указывает, насколько число комбинируемых элементов превышает число отношений (правил), определяющих систему.

«Пермутационное искусство» как раз и воднощает эту свободу. Мир художественного творчества во многом основан на игре, на произволе, но «пермутационное искусство» сознательно отводит этому свойству главную роль Представитель этого искусства эсно сознает «механизм» творчества и место, которое занимает в нем случайность. Он не стыдится и не скрывает этого в противоположность мастерам-классикам, которые своими высказываниями о художественном творчестве способствовали распространению ощабочного представления о его поцессе.

Разложив чувственные восприятия на элементы и отобрав из них определенную часть для своего набора, художник обозначает их символами, накладывает ограничения на их сочетаемость, которые формулируются в виде «алго-

Развиваемые здесь и далее взгляды на роль и перспектим развития пермугационного искусства связавы с общей концепцией автора, подвергнутой критике в предисловии и послесловии к этой книге и к книге «Теория информации и эстепческое восприятие». См. также примечатия 47 и 53.— Прим. ред.

ритма», и приступает к исследованию полученного поля возможных вариаций.

Примеры использования комбинаторики можно найти во всех видах искусства. В этом воплощается определенный аспект человеческой личности. Так, в произведениях архитектуры можно видеть комбинацию поверхностей и объемов, отвечающую некоторому набору практических требований. Конструкция дюбой машины создается как комбинация узлов, кажлый из которых обеспечивает выполнение определенной функции. Точно так же и телефонная сеть представляет собой комбинацию несложных элементов, объединенных в структуру, которая по своим возможностям превосходит отдельную телефонную линию и т. п.

Комбинаторика играет большую роль и в вероятностных рассмотрениях. Вероятность служит количественным выражением случайной (т. е. возможной, но не постоверной) характеристики того или иного явления. Вероятность (или частота появления) события выражается отношением числа ситуаций, благоприятных для его появления, к общему числу возможных ситуаций. У монеты есть один шанс из двух упасть орлом вверх, вероятность этого события равна 1/2. Вероятность вытянуть туз из колоды, в которой 52 карты, составляет 4/52 = 1/13.

В одной из своих работ Поль Валери [88] описывает сложную игру вероятностей, связанных с последовательностью ограничений, налагаемых на выбор слова. Приве-дем соответствующий отрывок из этой работы (слева), сопровождая его (справа) нашими расчетами.

b	бые нужно отыскать слово, которое обладает такими признаками:	Примерная степень свободы выбора	Остаю- щаяся сте- пень свобо- дм
1)	существительное	0,14	0,14
2)	женского рода	0,5	0,07
3)	двусложное	0,4	0,028
4)	содержащее букву II или Ф	$(0.05+0.02) \times 5 = 0.35$	0,01
5) 6)	оканчивающееся немой буквой синоним слов «надлом», «рас-	0,1	0,001
7\	пад» не книжное слово, не научный	0,001	10-6
")	термин	0,1	10-7

Итого: не менее шести условий ("Tel Ouel", II, 676).

Таким образом, имеется один шанс из 10 миллионов, что поэт найдет нужное слово, если считать, что все вероятности независимы (послепнее верно лишь отчасти. но в любом случае это обстоятельство не очень существенно влияет на результат — в частности, условия 1, 3 и 7 практически почти равнозначны). Даже если учесть известную избыточность перечисленных условий, все равно остается примерно один шанс из ста тысяч. Это показывает, насколько велика роль случайности в поэтическом творчестве, особенно если принять во внимание, что словарь, который поэт реально хранит в своей активной памяти, обычно не превышает десяти тысяч слов.

Комбинаторика эдементов творчества — идей, слов, словосочетаний, если говорить о поэзии. — весьма тонким образом влияет на ход мысли, определяемый диалектическими отношениями между более или менее пластичным фоном и сравнительно жесткой формой, запаваемой

заранее как объект поиска.

заринее как объект поиска.

Сеновные идеи пермутационного искусства возникли в глубокой древности, чему имеется великое множество примеров. Идея искусства как игры является одной из великих идей культуры, в которой на протяжении веков формы пермутационного искусства вплетались в гирлянды «фигуративных» произведений. Мы встречаем эту идею во все эпохи и во всех цивилизациях, то саму и о себе, то взятую на вооружение мистикой, кабалистикой и всевозможными тайными учениями, восходящими еще к пифагорейцам. Следует, однако, делать четкое различие между пермутационным искисством и пругими, менее значительными опытами такого рода, от акростиха до мозаич-ного фриза, так или иначе связанными с комбинаторикой.

4. «Пермутационное искусство»: осознание игры и ее правил

Пермутационное искусство является полчеркнуто экспериментальным по своему характеру. Создачеркнуго экспериментальным по своему жарактеру. Созда-нию произведений — их синтеву — эдесь всегда предше-ствует анализ. Если до сих пор это искусство существо-вало только в сфере второстепенных жанров, то виной тому была лишь недостаточная способность человеческого мояга к симеолическому представлению элементов. А без этого невозможно сортировать и комбинировать заменеты, выбирая из огромного числа их соединений наиболее подходящие варианты. Операция этого рода составляют тланную функцию элемтронной вычислительной манины. Поэтому ясно, что пермутационное искусство сможет достичь своего полного развития лишь после внедрения ЭВМ в творческую практику по реализации экспериментального искусства. Пермутационное искусство по существу основано на структиролистском подгоде. Опо прекде веего разлагает мир на «атомы, из которых затем составляет произвольные структуры. Опо экспериментирует с элементами языка, с цветом, формой и звуками неавизсимо от сымслоюто содержания, сюжета, мелодии. С помощью анализа оно пытается как можно точнее выявить все доступные нашему восприятию эксментым, описать их, дать им определение с тем, чтобы можно было ими распоряжаться.

В прошлом художник реако отличался от ученого, оп иначесмотрел на мир. Поэту не было дела до таких вещей, как статистика гласных яли автокорреляции ассонансов. Теперь же вскусство переживает глубокую трансформацию, в которой, говоря терминами гегелевской диалестики, можно усмотреть типичный пример перехода количества в качество. Теоретавирование в искусстве привобретает все более важную роль, и одной из новых аксиом художественного творчества становится приложение к творчеству выводов эстетической науки. Характерной чертой современного вскусства является обилие используемых элементов творчества, перечень которых художнику сообщает искусствовед, и сложность правил «компоновки», с помощью которых из элементов создаются слируктиры.

«Пермутационное искусствоя основано на определения системунур и системятическом исследования всего поля повможностей, открываемого задвиным набором праввя. Этот подход помогает художнику дено осовнать существующие возможности; в результате его творческое воображение шитается этим осознанным богатством вариаций в горадо большей мере, чем стренлением к верному воспроизведению того или иного аспекта действенительности, от которого все более освобождаются современные фомы хупорого все более освобождаются современные фомы хупожественного творчества. Действительностью становится то, что ми сами создаем и что ми воспринимаем как созданое, и культура служит выражением искусственной природы окружающего нас мира. С полотен современных художным ков исчезают коносминеся иным, ручкы, облаженным женщины и муащеся кони, станото простые закаженным вестриятиля. Формы, и остается порядок, в котором они сочетаютна, формы, и остается порядок, в котором они сочетаютна, остается порядок, в котором они сочетаютна, ком станосминей с пределением образа, в котором они сочетаютна, ком станосминей с пределением образа, ком станосминей с пределением с пре

Пермутационное искусство открыло, что знаком можно перезоваться, отвележаеть от его значения; оно предлагает новое понимание «худомественной сущности», получающей здесь совершенно абстрактный характер кода или исклеми правал. Теперь материал отделяется от формы, и искусство заключается прекле всего в создании идеи созвучной платоновской съб'5, которыя абстрактно выражается системой правил, ограничивающих свободу комбинировании элементов. Термин члдень здесь следует понимать в самом общем смысле: идею могут, например, представлять аксломы геометрии Евклида, законы комбинаторики, уравнение Максвелла — Больцмага, в то времи как «материей» могут быть треугольники, игральные кости, атомы газа, авуки человеческой речи и т. д.

Творчество тогда мыслится как систематическое отприментирование с целью испытать все возможные варианты воплощения некоторой исходной идеи. Отраничения, которые ва него накладываются, могут быть выбравы удачно или менее удачно, поле возможностей может быть исследоваво в большей или меньшей степени. Но в любом случае произведение носит экспериментальный характер. Если оно не удалось, все можно начать сначала.

Идея, воплощаемая во всевозможных комбинациях некоторых элементов, порождеят множество реализации; материально совершению различных, но укладывающихся в единую «мыслению сежд». Сущность творческого сообщения — форма в ее прегванитности и предсказуемости раскрывается именно на том уровне, где все ее реализации тождественны друг други.

Том, поставления друг, до обращения по информационной теории восприятия, структура определяется правилами компоновкие элементов, причем избыточность сообщений зависит от кода, задающего их комбинаторику. Таким образом, все произведения, вписаниые в заранее очерченее поле свободных вариаций, обладают равкой степенью оригинальности и несут потребителю одинаковое количество можем.

Такие совсем разные и в то же время подобиме друг други прояведения обспечивают ту месиму предсказуемого, которая является прямой противоположностью обычного тираживрования коппій. При этом автор котдалаетсяю тосвоего произведения, и оно все больше становится продуктом коллективного творчества. Автор петавит свою подпись лишь под явормативной формой, лишь создает идею, но не обязательно сам воплощает ее в проекте вли реализует ее в законченном произведения. Одной идее может соответствовать очень много произведений. Автор исходиюто алгоритма не всегда в состоянии выступить как исполнитель самого удачного произведения на оспове этого алгоритма. Поэтому, явдо думать, не за горами то время, когда творец будет только диктовать претаму вычислительной машнне, сибадив ее необходимым перечием исходимых элементов и предоставив ей самой разрабатывать с соответствующие в вармации.

Всеобщий и непреходящий характер «пермутационного искусства»

«Пермутационное искусство» — не случайный, кратковременный этап в эволюции художественного творчества. Это течение, илущее из глубины веков. В отдельные эпохи опо даже занимало главенствующее положение — как, папример, в *маньеризме* позднего Ренес-санса ⁴⁷. Оно пикогда не исчезало полностью, а лишь порой заслонялось более мошными течениями. Практически засловлюсь обласе мощными гечениями, правически выйдя из употребления в классическую эпоху, опо снова расцветает в XVIII в. (Ludus Melothedicus) 48. Затем опо отходит на задний план и почти исчезает в XIX столетии с тем, чтобы опять вынырнуть на поверхность в тот период, когда мапера исполнения произведения начинает вывывать порой больший интерес, чем его содер-

Математика. Здесь уместно привести высказывание А. Пуапкаре: «Метематиков занимают не предметы, вание А. Пуанкаре, заистематиков занимают не предметы, а отношения между иния. Поэтому они вправе заменять один предметы другими, лашь бы отношения их остались при этом неизменными. Содержание их не волнует, они интересумется только формой».

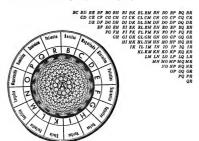
На стадии творчества математика, как и любая другая наука, ничем не отличается от искусства. «Пермутационный метод» служит важным подспорьем математической науки, развитие которой замедляется, когда оказываются исчерпанными интеллектуальные возможности человека-математика. В самом деле, творчество математика тоже основано на комбинаторной игре, на компонировании элементов знаний в vme. Из этих элементов математик строит различные утверждения, а затем старается доказать те из них, которые показались ему достаточно интересными. Доказательство при этом должно обладать безупречной логической связностью и строгостью: фороезупречной логической свизностью и строгостью; формальная логика обязана быть универсальным языком. В результате этого творческая комбинаторика математики оказывается прикрытой защитными плитами силпогизмов.

Математическое творчество получает право на существование в интеллектуальном обществе лишь при условии, что в нем соблюдены определенные правила формы и логической строгости. Отсюда следует, что пермутационный подход остается одним из живых источников вдохновения для математической науки, хотя его и хранят в тайне от публики как секрет ремесла ⁴⁹.

Логика. Напомним слова Гете:

«Сперва хочу вам в долг вменить На курсы логики ходить, Ваш ум, нетронутый доныне, На них приучат к дисциплине»,

Открыв, что логика тоже может быть спермутационной», Раймунд Луллий²⁴, однако, не сделал напрашивающегося отсюда вывода о бесплодности логических силлигизмов в жизяи (рис. 50). Нравится нам это или нет, по наша жизвъ теперь пропитана расскуючностью больше,



Р и с. 50.
Развука Тудиня опина из первых предугала, что, если механизатровать догачесние оправция, можно получить результить, предссторящие чедовечесние подеченность. Пистименность подражения развиждаться и системенность под предуставления и системенность предуставления под предуставления под предуставления под предуставления под предуставления под предуставления подражения под предуставления под предуставления под предуставления под предуставления под предуставления для предуставления для под предуставления для под предуставления для под предуставления для предуставления для под предуставления для под предуставления для под предуставления для пред

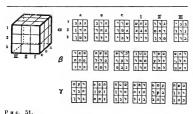
чем в какие-либо иные времена. Мы живем в эпоху рационализма, во всяком случае, в эпоху (кажущейся) рациональности, и похоже на то, что скоро все наши поступки будут подлежать цензуре логических программ. Чем шире распространяется рационализм, тем ниже его ценность. Происходит как бы девальвация разима. Но это обстоятельство не должно заставить нас закрыть глаза на «пермутационные» источники творчества, не связанного какими либо логическими ограничениями.

Всякая формальная система является замкнутой. Как же тогда понимать «открытую систему» творческой деятельности? Ответ на этот вопрос дает пермутационный метол. «Игровой» подход этого метода подсказывает нам алгоритмы изобретения нового, и в том числе алгоритм изобретения новых алгоритмов. Приведем в этой связи следующую классическую пародию на пермутационное искусство:

«Каждый знает, как трудно изучать науки и искусства по общепринятой метоле. Межлу тем благоларя его изобретению самый иевежественный человек ценой умеренных затрат и небольших физических усилий может писать книги по философии, поззии, политике, праву, математике и богословию. Тут он подвел меия к раме, по бокам которой рядами стояли все его ученики. Рама эта имела двадцать квадратных футов и помещалась посередиие комнаты. Поверхность ее состояла из множества деревянных дощечек, каждая величиной с игральную кость - одни побольше, другие поменьше. Все они были сцеплены между собой тонкими проволоками. Дощечки были оклеены кусочками бумаги, и на этих бумажках были написаны все слова их языка в различных наклонениях, временах и падежах, но без всякого порядка. Профессор попросил виимания, так как собирался пустить в хол свою машину».

Свифт. «Путешествия Гулливера»

Литература. Еврейская письменность, избыточность которой менее 33%, позволяет осуществлять составление «трехмерных кроссвордов»: для любого трехбуквенного сочетания в этой письменности вероятность оказаться полнозначным словом, записанным в словаре, весьма высока (рис. 51). К сожалению, избыточность латинской письменности достигает 55%, так что влесь можно только мечтать о кубическом тексте, в котором все слова были бы перекрестно сплетены в произведение «трехмерной пермутационной литературы».



Р. и. с. 51.
И. м. с. 51.
Информационный анализ покравнямет, что буквенная избиточность, т. е. относительное преавителите чиска внакою в темете пад тем их числом, которое отрого необстоямо для передемих закогою количества леформации, для разлих на применення пределення пределенн

Миогочисленные предпиственники пермупационной позяци, начивая с Мескию в XV столетии и вплоть до Улипото в 1965 г., неоднократно изопряли свой ум в играх со словами, фонемами, фразами или рифмами и почти никостада – в цере вличений. Точ объясняется большой подвижностью значений ввяду тенденции к вазминмочу соблученияму сосенних смысловых элементов.

Земляму молу тепла в в потенциальной литературы», придумал следующий способ варырования текста путем транспонтрования (45), основанный на синтаксических структурах предложений в смысле Хомкого. Каждое существительное (8) в данном тексте заменяется другим существительным, которое отстоит от него на 7 (вообще на n) слов, или словарных статей, в каком-либо словаре. Следует отметить, что при использовании алфавитного словаря весьма вероитно, что новое слово на таком растоянии окажется однокоренным с исходимы. Этот факт становится ощутимым при уменьшении расстоянии автомопрелящии в словике.

Приведем примеры такого варьирования, используя текст из «Книги Бытия» (n = 1, 2, 6, 11) 50.

- S+1. Вначале сотворила богадельня нёбо и земляка, Земляк же был безвиден и пуст, и тюбетейка над бездождьем; и лухан божий носился нал водевилем.
- S+11. Вначале сотворил богомолец невежу и зенитчика. Зенитчик же был безвилен и пуст, и тюремшик нал безобразием: и лушевнобольной божий носился нал водоёмом.
- N+2. И сказала богара́: да будет свете́ц. И стал свете́ц. И увидела богара светец, что он хорош: и отделила богара светец от тюбика. И назвала богара светец пеньгами, а тюбик ноябрём. И был вечерник, и была утруска: деньги одни.
- N+6. И сказал богатырь: да будет светлица. И стала светлица. И увидел богатырь светлицу, что она хороша; и отлелил богатырь светлицу от тюленя. И назвал богатырь светлицу депозитом, а тюленя нугой. И была вешка, и был ухаб: депозит один.

А вот текст Жана Тардье «Не те слова».

- Горничная: Мадам, пришла г-жа де Перльминуз.
- X озяйка: Ax! Какая дыня! Скорей же пригласите ее толстеть! Горничная: Госножа графиня де Перльминуз.
- Хозяйка: Милая, милая моя полушка, сколько пыр, сколько камней я не имела пекаря вас сластить!
- де Перльминуз: Увы! Дорогая моя! Мне самой было так стеклянно. Все наши трое младших хлебцев Г-жа перенесли лимонад, один за другим. С самого начала пирата я только и успевала, что гнездить мельницы, бегать к аквалангу и к табурету, лужи напролет я наблюдала за их карбидом, подавала им шипцы и муссоны. Одним словом,
- для себя я не могла выкроить ни монады. Хозяйка: Бедная моя! А я-то ни о чем и не щекотала!
- Г-ж а де Перльминуз: Тем лучше! Это меня пропекает! Вы вполне заслужили того, чтобы побутербродиться после всех резинок, которые вы пережгли! Вспенить только: ведь с мочала Жабы по самого слобного пончика вас не было

видио ин в «Ватерпруфе», ни на склонах Больничного леса! Должно быть, вы были просто умыты мылом!

Хозяйка: Да, это так. Ах какой свинеці Я не могут его уминать без влажнюсти.
Г-жале Перльминуз: Неужеди до сих пор ни одного

Г-жа де Перльминуз: Неужели до сих пор ни одног марципана?

Хозяйка: _Ни одиого.

Г-жа де Перльминуз: И ни капли скребка?

X озяйка: Ничего! Он ни разу ие удосужился меня перешить с той волны, как он меня изрешетил!

с той волны, как ои меня нарешетил! Г-жа де Перльминуз: Какой храпун! Однако вам следовало бы расчесать ему искры.

Хозяйка: Именно это я и сделала. Я ему их расчесывала четыре, пять, даже, кажется, шесть раз за несколько

почек, но он ни разу не прочистил дымоход. Г-ж а де Перльминуз: Бедная вы моя настойка!... (Мечтательно и соблазьюще.) На вашем месте я просто

обаваелась бы другим фонариком!
Х о я й и л. Эго невомомной Вы просто ва задвигаете! Он имеет
вадо мной колоссальную шалы! Я его мужа, его руквинд,
его куропатка; он ной стем, мой саметок; без вего я не
в свлах из гасить, из выквать; изкотда я ве застегац!
(Другим мном») Однам от замесящаель. Не утодно из вым
что-двбудь сплавить — волдырик зулуса, пару пальчиков
ото?

Г-ж а де Перльмии у з: Спасибо, с большим солнышком ⁵¹.

Гийом Аполлинер, работавший вслед за Малларме в прокрустовом ложе «Типографского зеркала», наши асттристы» Исидор Ису и Дюфрен с их рифмами внутри слов, Жак Превер, разрезавший на куски примеры из граммитики в наюзь собираещий их в предложения по правилу N+1, Жан Тардье, подменивший слова в приведенном выше салонном разговоре, Жан Лескор, перецисывающий «Кивту Бития» по правилу S+7,— вот экспериментаторы в области, так сказать, «пермутационной литературы» (см. также о рис. 52).

С ов ремения и поэвия. Многие современные поэты, ведущие свои поиски где-то на полнути между ссмысломя и игрой звуков или букв, сознательно вдохновляются комбинаторикой, систематически используя противопоставление «случайность/иблиточность». Ипогда они невольно возвращаются при этом к старинным способам составления заклинанци.



Р н с. 52. «Пермутационная игра» из букв, составленная Р. Каллардом.

Опыты Ж. Ламбера, основаниме на случайных персорах и повторах, произведения представителей группы Нолгандра де Харольдо де Кампоса и Дени Пиньатари последователей Освальда де Андраде в Бразвляни, произведения Шами и Тавареса, — все эти направления основаны на использовании возможностей пермутационного метола.

Вот пример использования «пермутационного метода» в поэзии.

wer kreuz herzt besitzt verspielte liebe wer kreuz herzt besitzt liebes sniel wer kreuz herzt spielt besessene liebe wer krauz herzt spielt lieben hesitz wer kreuz herzt liebt besessenes spiel wer kreuz herzt liebt verspielten hesitz wer herz spielt besitzt kreuz wer herz spielt besitzt gekreuzte liebe wer herz spielt liebt besessenes kreuz wer herz pieit lieht gekreuzten heeltz wer herz spielt kreuzt besessene liebe wer herz spielt kreuzt lieben besitz wer besitz spielt herzt liebes kreuz wer besitz spielt herzt gekreuzte liebe wer besitz spielt liebt herzliches kreuz wer besitz spielt liebt gekreuztes herz wer besitz spielt kreuzt herzliche liebe wer besitz spielt kreuzt liebes berz wer spiel besitzt herzt liehes kreuz wer spiel besitzt herzt gekreuzte liebe wer spiel besitzt liebt herzliches kreuz wer spiel besitzt liebt gekreuztes herz wer spiel besitzt kreuzt herzliche liebe wer spiel hesitzt kreuzt liehes herz

Приблизительный перевод:

на сердце крест владей проигранной любовью на сердце крест владей любовною игрой на сердце крест играй властительной любовью на сердце крест играй любовным овладеньем на сердце крест люби властительно игру на сердце крест люби проигранную власть

играешь сердцем овладей крестом любви играешь сердцем овладей любовью крестност играешь сердцем возлюби владычным крест играешь сердцем возлюби креста владеные играешь сердцем на кресте владычная любовь играешь сердцем на кресте любимой власть,

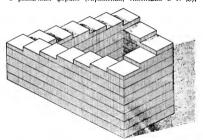
играешь властью крест любви на сердце играешь властью крестная любовь на сердце играешь властью возлюби сердечиый крест играешь властью возлюби и крест на сердце играешь властью на кресте любви сердечность играешь властью на кресте любимой сердце

нгрой владеешь крест любви на сердце нгрой владеешь крестная любовь на сердце нгрой владеешь сердца крест любви нгрой владеешь крест серлец любя

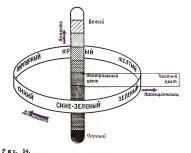
игрой владеешь крест сердец яком игрой владеешь любовь сердец на крест игрой владеешь любимой сердце на кресте

(Л. Хариг)

Структура этого првиера «пермугационной лятературы» очень несложная. Основной словарь состоит из шести слов: Wer, Herz, Besitzen, Spielen, Liebe, Kreuz (кто, сердце, владеть, играть, любовь, крест). Слова берутся в различных формах (поляжения, склоневый и т. л.).



Р и с. 53. Бесконечность пермутаций: зрительный парадокс.



например: Spiel, verspielen, verspielt. Стихотворение строится как рад грамматически допустамых комбинаций слопоформ. Всего вмеется 61 = 720 различных комбинаций, список которых и составляет стихотворение ^{вд}. На первый взгляд мы имеем здесь деле не более чем с игрой, и, действительно, игровой момент весьма существен для автора. Тем не менее приявтый им привции построення повторов и аллитерационных структур хорошо сочетается с лекламацией в фооме напевных закличнаций ⁸²

Ниже приводится несколько текстов, полученных Кено путем перестановок букв и слов *. В этой серии примеров

Приводимые автором примеры текстов на французском языке заменены эквивалентными им (по способу образования) русскими текстами. — Прим. перев.

Перестановки по группам из двух, трех, четырех и пяти букв

Ждод на ко мо лу ди по ло ян ае ди ей за ощ ил ке ад вш ав са бу яз то ло го лм ти ам ве ка мо до сд ни ли ой ше ск ке ап ей ок ар до й. Зан вил вдру гон что сос его аро ему едн пас чно оввхо нас дити ает туп дый нан огу саж раз то- ког либ иро оиз дат дит вых. Пноон внеза вступ есто затем есям ивше илвен орзао свобо.

Перестановки по группам из пяти, щести, семи и восьми

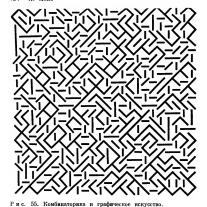
Шалке азали автоб ейпло льоко опол удиян опнаж усаяз амети едове рдой дмодо касдл шеейв шапке скока догоч. Нзаяви гососе нонаст мунан днароч л, чтое вдруг упаете входит аживов в ыйразк о-либо оглакт изпасс одит идивых. Езапное затемви вспорзае шеесямес изступил свободив то.

Перестановки по группам из девяти, десяти, одиннадцати и двенадцати букв

Няназалне колополу йплошалке однажные автобусая додогочел вшапкеско иннойшеей овекасда заметилмо кардой. Вил чтоего вдругонзая соседнаро когдакто-л чнонаступа ибоизпасса укаждыйраз етемуна тиливыходит жироввходи. Ноонвступил затемвнезап вспорзаосво бодившеесяме сто.

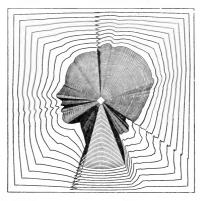
Перестановки по группам из одного, двух, трех и четырех

На запней я заметил площадке автобуса около однажды полудня с длинной шанке с молодого человека кокардой шеей в. Вдруг он заявил нарочно наступает ему что его сосед на ногу каждый из пассажиров входит или раз когда ктолибо выходит. Вступил в спор за затем внезапно он освобопившееся место.



бросается в глаза скачкообразное возрастание осмысленности при переходе восприятия к каждому следующему уровню группировки. Этот прием можно использовать для выявления сверхзнаков в психолнигвистических исслемованиях явыкового воспинятиях

Повествовательные сюжеты. Перестановки существуют и в семантической области; их всегда можно обнаружить на уровне сюжетной канвы, хотя они



инный Верой Мольнар 14, основан на случайном выборе отрезков прямых, мили примыкать друг к другу вплотную, составлять друг с другом угол, равный покамвает преобразование фигуративной формы (женский сплуэт) в гео-вычислений на ЭВМ с выводом на рисовланый автомат как бы сетик «мкоснове, так сказать, «сходящихся» вариаций (Комура и Яманака).

не всегла осознаны. «Тысяча и одна ночь» — классический пример такого рода. В рассказе Кафки «Китайская стена» великолепно использована комбинаторика пля описания безысхолности отчаяния.

Не входя в теоретические тонкости, можно утверждать, что детектив и бульварный роман неоднократно применяди сюжетные перестановки на практике для бесконечного обновления одних и тех же элементов сюжета.

«В и з у а л ь в м е» и с к у с с т в а. До самого последнего времени живопись оставалась посительницей традиций, глубоко враждебных рациональным структурам, свойственным математике и «пермутационным играм». После музяканта, поота, писастая, архитектора и, наконец, декоратора живописец оставался последним полотом янтирациональнам в силу своей перасположенности к идеям комбинаторики, лежащим в основе пермутационного искусства. Можно не сомпеваться, что есл живописецея пригласить использовать ЭВМ при создании произведений своего искусства (предположение чисто гипотегаческое), то из восх представителей худомественного творчества они меньше всех будут знать, как ею воспользоваться.

По-видимому, графика более пригодила для изучения «пермутационного метода» (рис. 5:3). Здесь можно отметить и работы Ивараля, который взучал пермутационные закономерности интерференции структур — явление муара. До сих пор никтю, однако, не научился авализировать с помощью ЭВМ светящиеся точки телевизмонного взображения, чтобы выявить определеные правила пермутационных комбинаций (рис. 54). Едиптетвенным исключением в этой сфере являются эксперименты (Ф. Мольнар [65])³⁶, в которых была сделана попытка осуществить нечто подобное (рис. 55).

6. Выражение бесконечного

и исчерпание поля возможностей

Для «пермутационного искусства» существенно то обстоятельство, что при возраставии числа элементов, участвующих в комбинациях, поле возможных вариантов чрезвычайно быстро увеличивается. Человеческое сознание тем самым получает представление о бескомсчиом через конечное (gradus ad infinitum).

Здесь мы сталкиваемся с одням из характерных парадоков математического мышления. Сам по себе комбинатиорный процес конечен, и мы можем подситать количество различных комбинаций, которые по определенным правилам можно состанить из л элементов. Но когда мы начинаем увеличивать число элементов, количество возможных комбинаций возрастает с такой быстротой, что можных комоинации возрастает с такои обстротов, что очень быстро превышает пределы нашего воображения, а тем более воспраятия. Это дает нам гораздо более убе-дительное представление о бесконечности, чем если бы мы

дительное представление о осековечности, чем если оы мы стали непосредственно рассматривать какую-либо дейст-вительно бесконечно растущую последовательность. В этой связи вырисовываются два подхода, или два стиля, в «пермутационном искусстве». Во-первых — систе-матический (и конечный) поиск, приводящий в итоге к конкретному «множественному» произведению. Художе-ственный замысел «множественного» произведения предполагает исчерпывающий анализ всего поля возможных вариантов. Поэтому он вынужден основываться на неболь-шом числе элементов или же на достаточно жестких или многочисленных ограничениях, обеспечивающих сужение непомерного поля возможностей. Отсюда стремление к разработке вариаций на какую-то одну исходную тему, стрем-ление охватить небольшой фрагмент мира в некотором законченном множестве произведений искусства.

Если все же обширность поля возможностей остается определяющим фактором, хуложник может избрать иной путь. Вместо того чтобы создавать какое-то конкретное законченное «множественное» произведение, он может предложить вниманию публики «пермугационную *игрув*». При таком подходе художник каким-то коротким путем ваставляет потребителя искусства пройти по всему полю возможностей, а затем предоставляет ему полную свободу самостоятельно вести игру в этом поле. Потребитель становится полновластным хозяином этого поля, элементы по своему усмотрению в соответствии со своими пристрапо своему усмотрению в соответствии со своими пристра-ствими. Потребитель выступает в роли ссоляторам само-стоятельно реализует произведение, точнее одно из его конкретных воплощений. Он сам открывает для себя всю неисчерпаемость допустамых комбинаций и может даже наложить на совокупность исходимх элементов дополни-тельные ограничения. Разумеется, эта игровая деятель-ность в очень большой мере предопределена художником, выступающим и в этом случае в роли творда. Вель именно им — по крайней мере в принципе — продумана совокупность возможных комбинаций как пелое, хотя он

и не может вполне предвидеть все конкретные перцептивные их воплощения.

Отсюда следует, что «пермутационное искусство» может стать искусством, создаваемым несколькими соавторами. своеобразным диалогом или обменом информацией, где, например, художник задает синтаксис и слова, а потребитель слагает из них фразы. В отличие от «традиционного» подхода художник тогда будет сознательно связывать свою деятельность с процессом коммуникации. Для удовлетворения эстетических и интеллектуальных запросов хотя бы какой-то группы потребителей ему придется учитывать данные психологии восприятия и информационной эстетики. Структура является ментальной — мыслительной — формой, существующей лишь постольку, поскольку она воспринимается субъектом. Для творца произведения эта форма существует всегда (если только он не успел ее забыть), для потребителя же — не всегда. Желаемая полнота общения достигается в том случае, когда и тот и другой видят в произведении одни и те же формы. Эстетическое удовольствие, доставляемое художественной формой, связано с наличием достаточно тонкого соответствия между сообщением и способностью потребителя его воспринять.

Структура накотда не исчерпывает объекта. Скелет человека — это еще не человек, и точно так же схем акта коммуникация не есть сообщение. Небольшому числу элементов может соответствовать очень большое число особщений, из которых довольно многие могут обладать чценностью в том или ином смысле. «Ощущение осмысленноств» простирается гораздо дальше, чем можно было бы думать несколько дестилетий гому назад.

В самом деле, почему надо исходить из предположения, что отправитель и получатель сообщении располагают одинаковыми симеолами, для кодирования и декодирования сообщения, т. е. предполагать, что формы, воспринимаемые получателем сообщения, должны быть идентичны формам, созданным отправителем? Это положение, быть может, верное привенительно к сообщениям науки, далеко не всегда имеет место в искусстве, где любое произведение,
за исключением всецело фигуративных», заключает в себе
более или менее существенную «проективную» часть,

на которую потребитель произведения проецирует свои собственные структуры, касающиеся предложенного ему объекта восприятия.

ооъекта восприятия.

Душевное состояние человека при восприятии произведения искусства характеризуется борьбой двух протвеоположных устремлений. Ему хочется сказать фаустоввоположных устремлений. Ему хочется сказать фаустов-ское «Остановись, миновенье, ты прекрасно», но вместе с тем он одержим страстью часчернать будущее». Поэтому его поведение при восприятии искусства отражает стрем-ление — заведомо тщетное — к тому, чтобы исчернать все варианты, причем сама неосуществимость задачи служит доподинтельным источником эстетических переживаний.

Во многих случаях достаточно продемонстрировать потребителю «пермутационный характер» предложенного произведения, показать, что в нем заключено общирное поле возможностей, доступное исследованию, чтобы уже поле возможностем, доступное исследованию, чтобы уже этим вываять эмоциональное возбуждение, необходимое для получения эстетического удовольствия. Это богатство возможностей может само по себе привлечь потребителя. Граждании «общества изобилия» любит быть пассивным. раздания чощества насолятия акои объе населяная.
 Если он и прядет в восторг от новых открытых перед ним возможностей, то его реальное участие в разработке прозведений искусства все равно останется ограниченным.
 Ведь жизнь современного человека на Западе целиком построена на строгом распорядке дня с вечным недостатпостроева на стротом распорядке для с вечным недостат-ком времени, и он не привык тратить время на игры. Тер-пение, необходимое для «комбинаторных игр», составляет одну из древних черт Востока. Быть может, оттуда Запад мог бы заныствовать новые, близкие массовму потребимог оы заимствовать новые, олизкие массовому потреон-телю мотивации для развития «игровых» видов искусства. Разумеется, для этого массовый потребитель должен рас-полагать достаточным свободным временем, позволяющим ему щедро тратить время на игру.

Пока мы еще далеки от этого. В нашей культуре не обучают приемам комбинаторики со всеми ее неожиданме обучают приемам комоннаторники со всеми ее неожидат-ностями. Так уж устроено наше западное сознание, что, попав в лабириит, мы стремимся выйти из него любыми путими, даже есля «пермутационные переживания», ожи-дающие нас при длительных прогулках по лабирииту, могут стать объектом эстетического восприятия. Не помо-гут ля эти переживания людям технической цивализации, перепасыщенной всевозможными запретами, получить реальное удвовльствие от епереживания лабирантав? Художника к переживаниям этого рода предрасполагает характер его творческих роздумий. Общество же специально платит ему за то, что он экспериментирует с «бесполезным» и тем самым вырабатывает средства заполнения досуга.

7. Ограничение множественности — фильтры

Пермутационное вскусство является не только игрой — опо есть метод этетинеского исследования,
поскольку оно открывает конкретный путь к анализу
и свитезу проязведений искусства. Умышленно обстрать,
руксь от сымсла, оно, кроме того, стареется как можно
дольше обходиться и без поизтий об «абсолютных ценностях». «Классическая» эстетнае буквально тонула в море
«ценностей»; теперь же при анализе проязведений искусства не торолятся делить их на «илохие» и «хорошие»,
считая подобыво оценки лишь плодом «общественного договора» в данный можент ременя.

Значение «пермутационного искусства» как метода исследований в том, что оно стремится раскрыть не «тайны» творчества, а лежащие в его основе еще не сформулированные правила, в силу которых все или большинство людей предпочитают один продукт «алгоритмуческого творчества» другому.

Если верно, что Брамс не успел написать всю в принщипе мыслимую «музыку Брамса», то почему бы не попробовать с помощью мапины-композитора провнализировать стилистические формы его музыки, исследовать сочетания звуков, им составленные, и на этой основе отыскать повые, быть может, еще более красивые сочетания, а затем, сравнивая те и другие, выявить, где именно подостают «силовые лициы» эстетического совещиества? «

«Пермутационное искусствоя вытается определить некоторые дополнительные эстетические «сереплаемма», которые услапавают действые исходных огравичений, сужающих исследуемое поле. В порадке эксперимента можно попробовать сузять его еще более, т. е. еще салыее упорядочить. Благодаря этому произведение могло бы вновь обрести черты уникальности или хотя бы способность быть обрести черты уныкальносты или хоти ом спосооность омгь реализованным в виде некоторого множества вариантов, из которых эстетический вкус человека всегда выделит несколько павлучших. Представители современного «алго-ритимческого искусства» называют такого рода правила, основанные на интуитивном отборе вариантов, фильтрами.

основанные на вигуальном отогре вариантов, рессептратов. Термин «фильтр» завиствован из теории электрических цепей и программирования для ЭВМ. Фильтр представляет собой дополнительный логический элемент, основанный на статистических или стилистических характеристиках; его работа заключается в том, что из совокупности комби-наций он отсеивает те, которые не обладают соответствующими характеристиками.

Эти статистические правила часто весьма расплывча-ты, нечетко сформулированы. Удастся ли усовершенство-вать их настолько, чтобы они обеспечили адекватную вать их настолько, чтом они оосспечали адекватиую формуляровку требований вкуса, гармония, симетрии или эммоционального воздействия, которые и составляют неябежный емелееческий компонент процесса. Даже представитель офигуративного» искусства, работая в своей мастерской, обычно осуществляет выбор одного из нескольких созданных им чпермутационных

одного из нескольких созданных им чисрмугациоллам-вариантов (сераи пологиен, явльющихся эсквами к одной картине). Его выбор затем освящается обрядом вернисажа, на котором избранный вариант, выставленный на все-общее обозрение, тем самым фиксируется как окопчатель-ный. В этом случае также имеет место применение филь-

ный. В этом случае также имеет место применение фильтра, хота и еремесленное».

Сумеем ли мы сформулировать справила вкуса» в достаточно ясных семанических терминах, которые позволили
бы вводить эти правила в программу ЭВМ? Это — задача
будущих «виженеров по эмоциональному воздействию».
Не претендун на создание неограниченного числа уникальных сообщений, они будут работать по несовершенной, но практически пригодной схеме, которая будет
отранать лежащие в основе эстетических переживаний
биния статичим смуслом-полиментиров. Хаместа. Ото ограмена педацие в основе естепических переживании общие структуры сенсорно-перцептивного характера. Это позволят им сознательные слои исихики, «программируя» эстетическое удовлетворение, получаемое потребителем.

8. ЭВМ, Реализация «пермутационного множественного произведения» и комбинаторика впечатлений

Как уже говорилось выше, «пермутационная игра» и «искусство комбинаторики» позволяют через конечное представлять бесконечное (или во всяком случае достаточно большое) множество вариантов решений. Открывающееся при этом поле вариаций намного превосходит возможности как художника, так и потребителя, что и было главным камнем преткновения для маньеристов на заре «пермутационного искусства». Ныне, в XX в., секрет аналитического овладения сложным раскрыт с помощью ЭВМ — машины для упорядочения информации. которая без труда выполняет исчерпывающий анализ всего множества комбинаций. Интуитивно осознав все богатство применений средств автоматического упорядочения простых элементов, конструкторы и программисты ЭВМ проложили путь к «очеловечиванию» системы общения между человеком и машиной. Понимая, что художникам потребуется не одно поколение, чтобы овладеть языком машины, они снаблили нашу раскрепошенную культуру, совремепную графику, живопись, музыку промежуточными органами общения, необходимыми для непосредственного «диалога» между человеком и машиной.

Расовальный автомат, синтеватор звука, цифро-аналоговый преобразователь, световой карандани и флюоресцентный экран — таковы технические наименования этих периферийных органов вычислительной манины. Они позволяют человеку, не разбирающемуся в технике, с помощью ЭВМ создавать новые формы, делать рисунки, синтезировать музыкальные звуки, раскранивать и заштриховывать плоскости, «конструировать» академические этюды обнаженной натуры, изображать дома, улицы, ландшафты в перспективе и т. д. Одним словом, эти устройства позволяют художнику без всякой специальной подготовки пользоваться ЭВМ и тем самым поднимают его на новый уровень абстрактности, который отныме становится для него естственным.

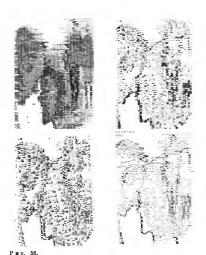
Таким образом, электронной вычислительной машине предстоит ключевая роль в развитии новой индустрии художественных произведений. На первых порах она служит лишь для создания иссеооможных комбинаций заементов при экспериментальной проверке алгоритмов и других процедур, по своему характеру близких к тому, с чем обычно меют дело программисты (таково, например, сочинение машинной музыки). В дальнейшем же машини будет использоваться и енеогредственно для создания произведений. Некоторые из них можно размножать обыч-ными методами — с помощью фотография и типографских процессов., это — множественные произведения фиксированной формы.

ванной формы.

Создание таких «фиксированных множественных произведений» ставит проблему выбора. Дело в том, что
отдельные реализации произведения в данном случае
представляют собой не копии с одного оригинала, а результаты работы машины по одной и той же программе.
По сравнению с традиционной множительной техникой
ЭВМ как средство тиражирования копий обладает весьма
скромными возможностями. Возникает вопрос, действытельно ли еоригиналэ, непосредственно осладаный и члодписанный машиной, имеет какие-то преимущества перед
копией с этого соригинала, полученной традиционным
способом? Если говорить об обичных плоскостных изоправмениях отрет на этот вопрок серен но пело далеко спосооом г.с.ни говорить оо оомчимх плоскостимх изо-бражениях, ответ на этот вопрос ясен, но дело далеко не так очевидно для трехмерных изображений, выполняе-мых механическими стереографами. Однако самое главное состоит в том, что «машинное»

произведение можно видоизменять с помощью определенных правил, включенных в состав алгоритма, используеных правил, включенных в состав алгоризма, используе-мого как инструмент для исследования поля вариаций. В самом деле, от простой реализации некоторой машин-ной программы весьма естественно перейти к мысли ной программы весьма естественно перейти к мысли о возможности варыровать зу программу, т. е. к понятию о пермутационной множественности произведения искусства. Вакнейшей характервствкой в этой связи становятся масситабы варырования, от которых во многом зависят будущие пути развития искусства. ЭВМ пред-главляется весьма удобным орудием, способным поднять на повую ступень возможности реализации множественных произвелений.

Намечаются такие перспективы использования ЭВМ.



Г ис. 30.

Работа В. Кордейро, реализования на ЭВМ в университете Сав-Паодо. Точки фотографии веалитифицироваты с помощью вьогра, и размеры точек и поставления в предоставления по поставления по поставления по поставления по поставления по поставления с процессом искусственного предсиавания контуров, пример комрото грамераецев в гл. 6.

как программное управление пространственно-времен-ными зрелищами, музыкальным оформлением, освещемежна зрелищами, музыкальным оформлением, освеще-нием, цветом, рациональное развитие принципов кинети-ческого искусства. Надо сказать, что в использовании технических приемов комбинаторики до сих пор ощущается некоторая косность. Следует осознать, что, ска-жем, сам по себе «цветовой рояль» ⁵⁶ никак не предопределяет принципов своего применения. При программировании чувственных восприятий предстоит заполнить весьма важные пробелы, координировать и систематизировать поиски, выяснить сущность эстетических переживаний. Все это — задачи колоссальной трудности, и художвания. Эсе эпо выдачи колоссатыми грудом пр. и кудом-ников, деранувших ступить на этот путь, можно рассмат-ривать лишь как отважных первопроходцев. Пока мы не имеем еще никакого представления о том, как далеко не имеем еще никакого представления о том, как далеко можно зайти в этом направлении, какой степенью привле-кательности обладали бы те или иные эстетические стимулы, какой должна быть их интенсивность, чтобы обеспечить какой должна оыть их интенсивность, чтоом обеспечить осуществление извечной дели хурожника — поймать эри-теля в сеть ощущений, из которой он сможет вырваться лишь усилием воли, оплести его клубком переживаний с ощутвмой чувственной подоплекой. Технологию исполь-зования ЭВМ в искусстве еще только предстоит разрабо-тать, так как пока она почти не применяется на практике. Сегодня мы находимся на стадии выявления общих путей, на стадии восхищенного удивления художника перед огромностью открывшихся перспектив, на стадии подробной инвентаризации различных способов и приемов

роспользования ЭВМ в искусстве.
Эта ситуация — наглядный пример применения известного правила Аренера; постоянно ставить себе границы с тем, чтобы неуклонно их преодолевать. Мощный уск-литель человеческого интеллекта — электронная вычислительная машина — позволит в полной мере использовать методику «пермутационного искусства», которое, словно водяной знак, просвечивает сквозь ткань нашей технической пивилизации.

Глава 4 | Поэтика. Литература и информация

«Не человек должен уподобиться миру, в мир — человеку, язык же это сам человек». Томас Мави

1. О литературе нан сообщении

Язык является средством выражения и материалом литературы точно так же, как звуки служат материалом для композитора, а краски — для художника. Язык — это коммуникационная система для передачи мыслей, незримое одеяние, придающее мыслям определенную форму. Если мысль «художественная», то форма, в которую она облечена, более выразительна, чем формы повседневного языка. Возможности любого материала выражения всегда ограничены, но в пределах этих возможностей существует бесконечное разнообразие инпивидуальной выразительности. В этом поле возможностей и располагается литературное или поэтическое сообщение, характеризуемое двумя «измерениями» — семантическим, отражающим то, что в сообщении является понятным и общезначимым, и эстетическим, отражающим более произвольный, свойственный данному автору аспект инпивидуальных вариаций около некоторого универсального стандарта.

Итак, литература передает сообщение, более или менее оригинальное, от автора (или авторской группы) к читателю. Чем больше аудатории получателей сообщения, тем опо дальше от трансцендентальности читогого искусствав, абсолиотно бесполевногоз, по определению Оскара Уайльда. Сонет Петрарки не используется для управления движенниями экскватора. Утлитарный аспект поэми раньше касался только отдельного человека, теперь же функциональность зышлая на первый план. Сорержание сообщения занимает нас порой меньше, чем его материальное вольщение и множественность. Эта сосбенность современной литературы заслуживает социологического современной литературы заслуживает социологического спанализа, скажем путем подсчета собъема потребления

досуга на чтение» в *человеко-часах*. Средства распростра-нения, механизм массовых тиражей оказываются не в синении, меданиям массовых тиражен оказываются не в си-лах удовлетворить существующие социальные потребно-сти. Искусство в корне меняет свой характер под воздей-ствием средств массовой коммуникации. Стихотворение, лозунг, графический символ, серия картинок, лейтмотив становятся достоянием миллионов благодаря магии печати, радио, рекламы, телевидения. Эти средства формируют мысли и чувства людей, определяют колорит эпохи, увеличивают потребности и запросы людей. Возникает новая читательская среда, меняется сам человек, который под влиянием технического прогресса становится более интеллектуальным. Литература вынуждена откликаться на все это повышением содержащейся в ней *новизны*.

Однако в должной мере этого не происходит, котя порой и чувствуется, что традиционная система литературного и чувствуется, что традиционная система литературного порочества выдохлась. Сентиментальная беалетристика, традиционный роман как социальный продукт XIX века, пованя как выражение чувств в пвечатлений в канонизированных формах (сопет, четверостипие, элегия) выходит из употребления. Это не значит, что талантливая повесть или прошикновенное стихотворение не найдут сегодня литателя. Но они не могут не испытать на себе груза литературы прошлых веков: нет смысла повторять то, что уже было сказано достаточно убедительно рапес, «традиционные» формы исчерпали себя. Назрела необходимость в исследовании нового поля возможностей, т. е. в создании новых видов произведений, предназначенных для множе-ственного существования, в отыскании общей *схемы* построения таких новых произведений.
Поэт, этот титулованный представитель языкового

творчества, в наше время не пишет стихов в традиционном смысле слова (исключения не в счет), и все же он больше омысле слова (мелличения не в счет), и все же он оольше чем когда-либо является выравителем общества, которое заново открыло принцип «межусства как игры». Поэт порой увлекается идеями использования синтаксических структур и обнаруживает с помощью метода S+7 (излюбленный метод Жана Лескюра), что смысл оказывается наиболее стойким гештальтом, выдерживающим все искажения, которым «демон игры» подвергает фразу или текст: или же он. полобно Пюфрену, пробит поэзию

па отдельные звуки и выпскивает смысл в ассонансах. В позаим модеринстов, как ингде, видио чередование агры и образа, комбинаторики и смысла; именно в ней яспесего выявлялится механизмы их вваимодействия. То, что мы в предлагущей главе назвали епермутационным искусствомя, вваяется лишь частным случаем этого чередования, воскрешением некоего осержеменного мамкершам, придвыщим манере исполнения большее значение, чем самой усбеганции произведения, а в конечном счете и общему результату творчества. В принципе, связывая между результату творчества. В принципе, связывая между результату творчества соответствии с некоторым минимальным набором правил, можно было бы при исследовании поля возможностей обпарумить и смысловое значение позаии, которое, как счастье в жизни, не ищут, а наколят.

Более того, как установили психологи, ощущение осмысленности возникает горазло чаше, чем можно было бы думать на основании восприятия классического искусства 57. Последнее исходило из молчаливого допущения, что читатель или слушатель обладает тем же кодом для «пешифровки» сообщения, что и автор. Иными словами, слушатель и читатель воспринимают те самые формы. которые вложены в сообщение его отправителем. Современный поэт в какой-то степени социолог, и он не питает подобных иллюзий. Ему известно, что понимание — это в большей мере впечатление, чем логическая процедура, что мы живем в мире обманчивых осмысливаний (что не равнозначно бессмысленности). Прислушиваясь к тому. как мальчишка во лворе бессознательно пускается в «пермутапионную игру», последовательно переставляя слоги в только что услышанном рекламном лозунге, он сознает, что благодаря своему нетронутому восприятию ребенок открывает при этом маленькие поэтические сокровища, которые взрослому остается только «вставить в оправу», то есть напечатать.

2. Поэтическое творчество

Овладеть факторами, влияющими на творчество, пока никому не удалось. С тех пор как потребность в таком овладении была осознана, ряд новаторов — среди

них, в частности, Поль Валери, Эдгар По и Аполлинер — наметили пути новой литературы, основанной на экспери-менте, на раскрытии «механизмов» творчества. Они вернули остроту нашему эрению, притупленному рутиной и общими местами, и основали новую поэтику.

Экспериментирование в поэзии существовало с давних пор: игра рифм и ассонансов не отменяла ограничения, налагаемые на фразу метрическими требованиями.

«Рассулок требует от поэта предпочесть рифму рассудку».

Однако эта деятельность носила весьма ограниченный и частный характер, подвергаясь критике со стороны поэтов, которые усматривали посягательство на свой гений поэтов, которые усматривали посигательство на свои гении в любой попытке выявления процессов мысленного экспериментицования, совершающихся в их мозгу. Валери привлек внимание к процессам творчества и заставил поэтов признать возрастающую роль этих формальных процессов в поэтическом творчестве ⁵⁸. Фон (исходный замысел, атмосфера) становится более пластичным; современный поэт начинает с поиска материальной формы, менным поэт начинает с поиска маттериальной формы, с выбора комбинаторной игры, акростиха, с учета вероят-ностей ассопиаций между словами и образами, в чем осо-бенно блестяще преуспел Жак Превер. Лишь на следующем этапе он попытается наполнить эти формы смыслом, который не вполне ему подвластен. Этот смысл скорее вытекает из чего-то заданного, представляет собой некоторый участок поля возможных толкований, в котором ведет поиск поэт. Произведение разобрано на части, секрет ремесла раскрыт. Вместо тайной диалектики, постоянного увязывания множества факторов — игра, в которой нуж-

увязывания множества факторов — игра, в которой нуж-но только соблюдать определенные правила и запреты. Образ шимпанзе-литератора — условиам математиче-ская метафора Платопа, воскрешенная Эмвлем Борелем⁸⁰ при размышлениях над сочинениями Дидро, — высту-пает как бы в роли возинствующего рыдаря «пермутациоп-пой литературы». Вооруженый пимущей машинкой, шимпанзе вступает в поециюк с традиционной поэзией, представители которой разве тот насциие с собой могли допустить, что метрика предполагает предметное соглающение слов. — вель разрезать стих на стопы значит обращать-

Спецификация к стихотворному произведению а. По, сонет «Элен» Совержание атмосфер форма выбор слов результат г. Аполлинер, «Как и цапли» Словесная или типографская форма слова-пидукторыя «топус» «ваполнители» смысл

ся со слогами, как с предметами, как с фишками, которые можно ссыпать в мешок. Поэтическому гению будущего останется только вытаскивать их из мешка, тщательно заглушая вмешательство рассудка и смотря на себя как на раба собственного алгоритма.

Во всех многочисленных образчиках «пермутационной литературы» просвечивает попытка объективации творчества, в них угалывается понимание того, что экспериментирование с языком может служить прообразом экспериментального творчества вообще. Однако путь от «ремесленного» создания искусства к машинному творчеству лежит через исследовательскую лабораторию, через сотрудничество специалистов по психологии восприятия, поэтике и лингвистике. Задача всех этих ученых — исследовать кажушиеся спонтанными импульсы художественного творчества и лать определения основных понятий. Их внимание должно быть сосредоточено не на результате творчества, а на его процессе как операциональном воплощении художественного замысла. Их должно занимать не столько произведение, сколько стиль, а в более общем плане общие стриктирные закономерности языка и литературы. Булут ли созпаваемые произведения адресованы потребителю или же это лишь эксперименты, результаты которых интересны только профессионалу? Не имеет значения, что читать их будут немногие. Почему когда предлагаемое произведение представляет собой игру, публика в не играет? Зародмин мового литературного творчества могут развиваться только на основе исследовательской пработы. Эти исследования, осуществляемые порой издательствами, порой университетами, явлиотся функцией салонных социальных межанизмов, которые во Франции были описаны Р. Эскарпи. Сочинитель статьи, рекламирующей, скажем, разведение бананов, как бы практикует вторую профессию, испольоть реализуя свои творческие идеи в пределах свободы, оставленной ему на полях или за пределами основной темы.

«Поэтика» должна оснастить литературу тем мощным средством стизулиции воображения, каковым является мегод научного исследования. Пути достижения этой цели могут быть различными. «Мы взобрели средство изобретать — это научное исследование», -скавал Каррель. Мир, в котором мы живем, основан на этой аксиоме. Ныне настало время и для зудожественного исследования.

3. Лингвистика и ее мифы

Научной дисциплиной, к помощи которой в первую очерель должна прибегнуть литературная эстетика, является наука о языке — лингвистика. Эта наука может служить прообразом или черновым наброском будущей общегуманитарной науки: ведь если человеческую мысль можно выразить только на каком-то языке, то любую науку можно трактовать как науку о языке. Этим мы не хотим сказать, что восприятие мира сводимо к языку; мы лишь хотим подчеркнуть, что лингвистика может служить моделью для изучения этого мира. До самого недавнего времени предмет дингвистики понимали очень узко-как изучение реальных языков, на которых говорят разные народности. Теперь это понимание стало более общим, лингвистика трактуется как отрасль более широкой области знаний — семиотики, или начки о знаках и о связях между ними. Изучение знаковых систем распространяется и на пограничные сферы, охватывает теорию илеограми, теорию графических символов, зоосемио-



Р и с. 57.

Търусования Оглена в Рачарида на их инити «Значение визчении» * поисныет связа менату означающим, обизуваемым и предметом. Тан, ская предмет — соба обизу то онагаление — вузувания облючие связе воботов, а онагичаетом — соба обизуваетом предметом предмет

тику и другие области, лежащие где-то на границе «мира анаков» (рис. 57).

Подоблое понямание семиотики возвикло с появлепнем теории сеязи, которая, как уже говорилось, основана на условном выпесении за скобки содержания при анализе «содержащего», на статистическом подходе, при котором содержание сообщения не рассматривается. Исследования по автоматическому переводу освободили лингивистику том языка, помогли отрелению теории знаков от самих внаков, прекмущественному рассмотрению сходств, а пе разлучий, опина словом, полняли лингивстику и уровень полноценной теоретической дисциплины. Предлатаемая ею модель языка содержит в себе идею такой новой архитек-тоники знаний, которая допускает формализацию, необ-ходимую для ввода в машину, для развитая как челове-ческого, так и машинного творчества ч. Наука никогда не развивается независимо от ее практических примене-ний, идеи которых рокцаются в «мечтах о возможном» (Валери), из динамичеких жифов.

Первоначально таким движущим, динамическим мифом была идея машинного перевода, идея языкового общения между людьми при посредничестве машины 62. Первым конкретным воплощением этой блестящей идеи был замыкомпретням водицениям, предложенной Уввером 6. Последующие полытки реализации этого замысла выявили огромные трудности осуществления автоматического перевода с естественного языка. Идею машинного перевода продолжали, однако, разрабатывать, хотя и в несколько мном направлении— на основе симеолических языков, имеющих строго логическое строение и свободных от неоднозначностей естественного языка. Именно такие языки используются в электронных вычислительных машинах. «Речевое общение» между машинами состоит в том, что ЭВМ задается определенное поведение в виде импульсов, задается определенное поведение в вяде выпульсов, поступающих из другой мапины и переводимых с помо-щью так называемой компилирующей программы, или транслятора (ср. гл. 2, разд. 8). КОБОЛ, АЛГОЛ, ФОРТРАН — наяболее известные примеры мапинных языков. В принципе все они взаимно переводимы один в другой, но покрывают лишь довольно ограниченную понятийную область, которая, по-видимому, будет лишь очень мелленно расширяться.

В этой сфере «машинный перевод» реализован и широко применяется на практике. Перевод этот почти безупречен по качеству, но здесь мы имеем дело лишь с выжимками из естественного человеческого языка с его неограниченными возможностями создания новых знаков и множеством связанных с этим смысловых неоднозначностей. В мире машинных языков рождается свой, местный «динао мический миф» — идея универсального языка программи-рования, «машинного эсперанто», первым приближением к которому являлся АЛГОЛ. Этот язык, широко применяемый на практике и созданный в свое время для вполие определеных функций, сейтас усиленно изучается. При этом, действуя по прянципу ест противногов, выявляют те необходимые функции языка, которые как раз отсутствуют у АЛГОЗа, поскольку АЛГОЗІ принадлежит к миру тавтологий, к миру умственной стенографии, заминутому и стерильному, жесткому и претендующему на универсальность, и где ни от человека, ни от манины нельзи ожидать инкакого етворчествая в строгом нонимании, соответствующем тем выводам, которые следуют из теоремы Гедела.

Помимо идеи переводческой машины, в лингвистике родилась и идея «творческой машины», способной создавать двлась в иден чворческом машинам, спосолом создавать осмысленные искусственные тексты, т. е. цдея машинного пворчества в чистом виде. Этот «миф» выдвигает на пер-вый план ту самую проблему смысла, от которой тщательно отгораживается теория связи. Именно понятие смысла отгораживается теория связи. Именно понятие смысла является в ранном случае ключевых в риринципе сочинение текста машиной — будь то мощная реально существующая ЗВМ или машина воображаемая — представляет собой интеллектуальное творчество. С математческой точки зрения, в силу той же теоремы Гёделя, эта идея, следовательно, неосуществия, поскольку математические аксиомы не образуют конечного миожества и никогда в смолут будь помества и никогда. не смогут быть познаны исчерпывающим образом. Однако, как показывают исследования в области эеристики, существует очень много подготовительных этапов, приближений к этому идеалу, которые можно реализовать, в частности, на основе комбинаторики. Эти эрзацы могут быть вполне пригодны для практических целей, если омть виолие пригодим для практических целен, если не бать слишком прядиривыми, настававя на строгом определения понятия творчества. Действительно, мапшна, создающая тексты,— парадокс, так как такая мапшна должна обладать полноценным искусственным интеллектом, например интеллектом, способным создавать патентным заявки на изобретения, поскольку феноменологически патентная заявка есть разновядность «текста». Можно предположить, что применения данных автоматической предположить, что применения данных автоматическом лингвистики для машинного творчества будут касаться текстов со все возрастающей мерой свизности: развитие будет идти от создания текстов, обладающих структурами ближнего порядка, к структурам дальнего порядка. И уже на первых порах в этой сфере будут создаваться, в част-ности, и произведения искусства. Дело в том, что поэты-ческий текст или произведение нефигуративной живописи, даже обладовице лишь стирижирами сравишесьно ближ-ких порадков, т. е. связностью элементов по два, по три, по в соответствия с закономерностими марковского процесса, уже смогут доставить некоторое эстетическое уловлетворение.

4. Сообщение и структуры литературного текста

Экспериментальная литература основывается на литературоведческом анализе, рассматривающем сообщение как некий предмен. Информационная теория остепческого восприятия (ср. гл. 1) применяет для анализа высма сложеных и усопеченых сустойнений поэми и прозы те же методы, которыми пользуется теория связи при изучении процессов передачи информации любого характера. При этом исходи из самого общего определения языка как системы знаков или символов, комбинируемых мямки как системы знаков или символов, комодалрусская по определенным правилам, предлагается новое представление о литературном сообщении, основанное на отделении содержания от «содержащего», на разграничении семантического и эстетического аспектов. Явления литературы изучаются здесь как явления коммуникации — сообщение взучаются здесь как можемых коммуникации — сообщение вовинкает при передаче от отправителя к получателю некоторого множества атомов восприятия, составленных из элементов знаковых наборов, отбираемых в соответствии с заранее установленным кодом. Многочисленные пряменения структурного подхода позволили расширить понянения структурного подхода позволили расширить полятие о кобаг и элементаж знакового набора, выделив
на разных уровнях соответственно фонемы, морфемы,
слова, семантемы (элементы культуры) в праксемы (элементы действия: «Нечто происходит»).
Литератира как превмущественно повествовательносредство предлагает бесковечно разнообразные формы, основанные на общей исходной модели. Каждов конкретное

сообщение документально фиксаруется в виде печатного текста, что очень удобно для изучения. На основе текста можно описать зами, с помощью которого был создан данный текст и могут быть созданы другие. Как мы уже виделя в гл. 3, сообщение создается как результат серии актов выбора, отвечающих некоторым вероялностимым закономерностям (степень ограничений схободы выбора, степень остаточной свободы). Анализ адесь идет в двух направлениях.

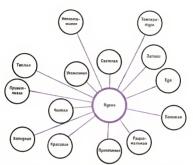
С одной стороны, определяется то, что остается невяменным в различных сообщениях, принадлежащих данному иноместву (панному проявледению или автору, жанру, языку),— это структуры, правила «сборки» знаков, абстратируемые из всех сообщений данного множества изчем анализа.

С другой определяется степень стороны. сочетаний атих знаков, степень опизинальности кажпого конкретного сообщения данного их множества. Так, с точки зрения комбинаторики всякое сообщение или часть реального сообщения — будь то педое произведение или короткий отрезок стихотворной строки — рассматривается как одна из возможных реализаций значительно более общей абстрактной структуры, лежащей в его основе. Этим путем мы поднимаемся на уровень общих функциональных закономерностей творческих процессов и в той мере, в какой нам удается сформулировать эти закономерности с достаточной логической строгостью, приближаемся к «метатворчеству».

Попустви, что мы хотым на основе анализа мекоторого текста создать машину для сочинения текстов: стяхов, ромавов, паучных статей (гри категория, перечисленные поворастающей степени структурной упорядоченности. Как показывают тонкие исследования Поля Валери и опыты сорреалистов с савтоматическим письмом», а также меспериментирование их последоватьсяй в более пояднее время, в модеринствой поэвии главная роль принадлежит стпруктурам ближнего порядка, ассоциациям между словами и ассоциациям по смежности, в свое время писанным Ультамом Джемсом (рис. 58 и 59). Слова в языке, как атомы газа или как элементы в наменитых намагиченных перомях Платона 44.

	24.0	8	3 2	92	17%	ž	:	1	2	2	289	2	761	2	324	5	189	23	730	9	127	3	7	^	10 000
	1	1	1		1	1		1				1				1	ı				1				-
×					9												-								
>			·	•			-				6		-	_			-	-							
×					1				00											8					
>	35	-		-	7				13		7		9	-			s	٥	+	4				~	
	4						2	7		*	ę		2	8	4	3	=	39	18	•	~	-			
	26				3		7		112		9	~			٣							-	-		
	22			+	305	_	-		2						*							-	~		
	88			2			=		51 1						22								_		
	-				31 16	-			5		~			, m								~			
	92				82				:					7	9										
-	~			τ.			7	_							51										
	۰		•	~		-	_											2			~				
	5			_	242															2 6		_			
	-		~		=	_																Ξ	_		
	2	~	÷						8		99			7	Ç					ñ		•	-		
		_	_		7			_										~							
	=					4	2	2	~		÷	23	2	S	۰		S	2	8	8	7	~		-	
I			ę	7	-						•		~		*		-	-	*			7			
O	8				÷		-		8		•		8				7	2	٦	7		-	-		
•	7				33	9			8		7		Ξ	S				÷	2	7		~			
ш	٣	2	8	215	8	F	\$	33	2	0	346	₹	124	٣	4		8	55	3	8	38	•	2	7	
٥	÷		-		8	-			7		S		8	7	7		8	5	Ą	13		2			
U	35		8		8				ä		-		8	7			Ä	38	16	\$		~	-		
•	23				Ξ				~		-	\$	7	+			-	•	•	•		-			
∢	٣	2	8	32	23	2	F	5	ŧ	7	5	S	8		æ		g	22	8	7	33	•	8	-	
	<		U	٥		۳.									٠			8	۲	2	>	×	>	М	
			_	_				п	w	Da	zn	? 2	ON	nig	82	ed.	Ш								

Эта таблица двубунаенных сочетавлей составлена шифровальщиками как исобходимый виструмент их работы. ЭВМ использует е для симеза «пестуоственных слов», прексоди почетеляети с можеливия и от уги четыре, , и бувы прячим ассодитавлявая связы, стусственно, становится все более слабой Р и с. 58. Структуры блажнего порядка. Двубуквенные сочетания.



Р и с. 59, Структуры бликнего порядка. Констеаляции признаков. Семем наглящие поряднает законоверености ассоциалий, тетивализменных об д. и. (состоящений деятельности деяте

наделены какой-то «жизненной силой»; благодаря припаделения паком то чамовенном сылож, одатодары пра-тяжевию, существующему между ними, они так или иначе выогроится в ценочку, которая будет одержаться в себе элежения упорядоченности и которова улее сесть позык. В этом легко убедиться, сопоставия тексты, построеп-ные по методу ассоциаций на сонове ценей Маркова, с текстом Дюфрена, приведенным на стр. 150. Структура дальнего порядка в реальном или «синте-

тическом» стихотворении является необязательной: интерес, который она вызывает у читателя, в общем не зависит от его интереса к структуре ближнего порядка. Поэтыэкспериментаторы неоднократно прецебрегали структурой дальнего порядка и получали порой весьма любопытыме результаты. Эдгар По полагал (в частности, в «Анализе стиха») 65, что текст можно «вычислить» на основе весьма общих гипотез, которые последовательно, в процессе все более строгого отбора, полностью определяют поэтическое произведение, исходя из его первоначального замысла. Он с удовольствием сравнивал подобное нанизывание элементов текста с планомерным осуществлением промышленного проекта.

Однако, как показали детальные исследования, реальная возможность такого нанизывания весьма сомнительна. поскольку малейшие отклонения на кажлом очерелном шаге могут привести к совершенно разным конечным результатам.

В случае *структуры ближнего порядка* эти «игры» реализуются на уровне звукового сигнала, на уровне декламации стихов. На ритмическую структуру стиха, определяемую паузами, налагается еще одна структура периолическое акцентирование громких звуков. Некоторыми английскими поэтами-модернистами были построены довольно удачные образцы стихотворных текстов, основанные на последовательном относительном смещении этих двух *ритмических систем* внутри стихотворения. Хилэр Беллок, в частности, использовал то обстоятельство, что английская лексика в этом отношении обладает большой гибкостью («Тарантелла»), значительно опередив своими работами таких поэтов-леттристов и экспериментаторов, как Эрик Хайдсик, Кривет, Морис Леметр, Исилор Ису. Ж. Ламбер.

TOMBEAU DE PIERRE LAROUSSE OUVERTURE

HORBI ettural - Jozé Ittural; VAMériarbo - VAMériarbo;
VAIdria Bollédrysik Lorekty Toré drOt harbid!
KLÖddüdelindi verða kourpek nöpt.Ouk.
CHYOR sesnin SNOB Pifitalsuk TÖL Pitikosi TAMK
CHYOR sesnin SNOB Pifitalsuk TÖL Pitikosi TAMK
CHYOR sesnin SNOB Pifitalsuk TÖL Pitikosi TAMK
KINTURS LURSEs koréfulfs krivasjansköld delfa ANK
Kintulus LURses koréfulfs krivasjansköld delfold supp6ANC
FEUDJw8UDJÞ RADJRÍÐJÞ koyðTITCHök wistakKOTCHOTCHIsa
KIRMIKMIKM ENAM SAMK AVESPARSKÖLDT VERSTENDEN
West TERN STERnom sinfermæGANS – vedERN barkOVM bargwolfGANG
LAGIIS XUJ INGATORISTENDEN STERNOM STERNOM

Ф. Дюфрен

«Могила Пьера Ларусса» Увертюра

ОРБИ ЭтурБИ — ЖОзе яттюрБИ; ВАлериларБО — ВалериларБИ; ВАлорис БОлеролейРИС ЛОРЕЛЕЙ; ЛОРЕЛ ОРИОЛ идерЗИ!

КЛОДоклодолерБИ ворБА лурПЕК ноПЛУК. КУпори! КУпорос! ТРЙоИ иЭЛьза ГЛОрия ГОсподи — ПОмилуй сванСЫН

сванСЫН ШВОБ сван СНОБ ПИНтатек ТОЛ ПИНтотал ТАНК курКУЛЬ кукЛУКС клаНАИС кремСОДаКОЛЬТ айКУРзал

РЕкольтБАНК кремКРЫМ КРЫМСА кореЯЫМ крвагамесСОЛЬ даГОЛЬ деулГАНГ ФЭЛЖВАБЮЛЖЕТ РАДЖАРИДЖЖЕ койоТИТЧКок вискис

КОТЧХОТЧКИС МИКЕМИКМАК МАКАК МАКАРТИСПААК ВЕСПАКАЙЯТСКАУТ ВЕСТЕРН СТЕРНОМ СИНЕРАМАГАНС— ВЕБЕРН БАРНОМ БЕРГ-СТАТЬНО.

вольфГАНГ жирафаЖЮЛЬФ ерибоКРАсив котвСАБО всапоГАХ поДАН... ЛАшкола зуЛИ пиЛАТпиратПАП лапиДЕпиДУЗ деспоТОпоТО!

Само заглавие стихотворения Франсуа Дюфрена «Моглал Пьера Ларусса» говорит об «умерицаления» лексики. Мудрые ассонансы и рифми на концах строк откили свое, авуковые и буквенные повторы вторгаются внутрь слова, върывают его изиутри. Поэт вводит в закон ендиренною рифму и тем самым удачно ограничивает избългочные возможности комбиматорики. Слова и звухи языка все боль-

ше становятся материальными предметами, вещами, окруженными легкой дымкой смысла, трактуемого современной лингвистикой как множество вероятностей ассоциаций. Поэт разрезает «содержащее», дробит его на мельчайшие частицы. Вопреки ограничениям, которым он сам себя подвергает, он открывает для себя ограниченное, но огромное поле свободы для поиска новых материальных форм. Вместо произведения он создает замысел произведения, который затем и реализует сам или с помощью других людей, и только после этого произведение обретает смысловое содержание. Послепнее строится как некий «континуум», внутри которого имеются сгустки осмысленности. Указать точную локализацию «значения» (или «смысла») такого стихотворения в семантическом поле нелегко. Смысл здесь вдохновлен звуками, над которыми он существует как надстройка. Изначально отринутый, он тем не менее вновь воскресает из какой-то одной фонемы, из неизбежных притяжений, возникающих между пылинками слов 66.

Лингвистические эксперименты по анализу ближнего порядка в текстах выявили универсальный характер поэтического языка и поэтического мышления, освобожленного от чисто логических связей. Понятие «констелляция признаков» усиленно использовалось представителями поэзии абсурда, и в частности Кристианом Моргенштерном, Жаком Превером, Эдуардом Лиром. Играя на скрытых структурах лексики, они предоставляют читателю удовольствие самому открывать их. Вот пример подобно го произведения:

ALEA DU CHOIX DE J. C. LAMBERT

Guerre ou paix Ping ou pong Pire ou prend Face ou fesse Nelge ou nage lle ou aile Pire ou pendre Etre ou naître Grave ou grive Dû ou don

Perd ou part Coupe ou lèvre Havre ou lyre Rose ou rage Œil ou clel Eve ou lyre Pallie ou poutre Erre ou meurs Eure ou Loire

ж. Ламбер

«Жребий выбора»

Бой или мир Долг иль дележ Пинг или понг Лоно иль лоб Лед или льет Прах или прок Часть или чист Ввяз или ввысь Глуп или глубь Еле иль есть

Гроб иль игра План или пьян Кроток иль круг Нега иль наг Благость иль блажь Эр иль Луар

О механизмах поэзии

«Целью стиха является последовательное наслаждение, он требует весьма интимной связи между физической реальностью звука и виртуальным воздействием смысла; без этого стихотворение сведется к прозе, непонятно для чего метризованной».

П. Валери

Поэзия строится как система, наполовину «проектовная», — она намного больше говорит намеком, чем прямо. читатель или слушатель нередко находит в стихах то, что сам туда привносит. Больше, чем при восприятии какоголибо другого искусства, он при этом явственно испытывает ощущение полного гармонического слияния с автором и со Вселенной. Это и называется понимать поэзию. Таким образом, поэзия есть искусство - пусть подспудной передачи эмоний; поэт стремится вызвать резонанс в душе читателей, удаленных от него в пространстве и во времени, живущих от него вдалеке или даже в другую эпоху. Поэт всегда вырабатывает у себя свое (порой иллюзорное) представление о читателе. Без такого представления он просто не может творить, на его основе он еще более подробно, чем психоаналитик или лингвист, исследует объективные смыслы, фантомы и мифы, населяющие человеческий мозг. Исследование социокильтирных элементов. анализ сохраняющихся «констант», переходящих из эпохи в эпоху и от человека к человеку, - напежный путь к раскрытию «тайн» поэзии.

«Стихотворение означает лишь то, что мы хотим в нем прочитать, и, когда человек вкладывает в него свои надежды, он их там и находит».

П. Валери

Экспериментальная поэтика, представляющая собой одновременно науку об кокусстве и о коммуникации, анатомируя реальность, стремится к систематическому выявлению общих структур сенсорного восприятия, лежащих в основе поэтического перекцивания;

5. Поэтические структуры

Поэтическое сообщение представляет собой взаимное наложение системы звуков и системы симолов, содержания поэзии и материала декламации, поэтому ето при анализе следует характеризовать в двух измерениях — семантическом и эстетическом, как это показано в приводимой ниже таблице.

	Яык	Звучание
Семан- тика	Повествование	Ритмизированная последовательность звуков
Эстети- ка	Констепляция эмоцио- нальных или архетипных признаков	Поле свободной вариации восприятия универсальных знаков

В реальном поэтимеском сообщении трудно отделить семантический аспект от аспекта эстетического. В поззвин, как и в искусстве храспоречия, содержание трудно отделить от формы, и оно меньше значит, чем манера выражения и совокушность всевоможных отменую, языковых и звуковых, которые эта «манера» пробуждает в душе читается и яли слушателя.

Позвия — это музыка слов, которые в то же время сохраняют и свойственную им в обыденной речи способность к выполнению «повествовательной» функция. Подчиияясь каквич-то дологическим, но универсальным правилам, поэтическое сообщение как бы «реатигивает» словя вокруг их смысла (эстетические вариации), продолжая все же намекать на этот смысл (игра на смысловых ассоциациях).

Семантические ограничения в поэзии как в одной из специфических форм использования языка менее жестки, чем в языке разговорном. Хотя поззия и принадлежит к широкому классу речевых сообщений, она располагается значительно выше их на шкале художественности. Она существенным образом использует игру значений, основывая свое подспудное психологическое воздействие как на семантической структуре (прямая смысловая стимуля-ция), так и на эстетической форме (физическая реальность звука). Область поэзии характеризуется постоянной диалектической борьбой формы и содержания: при этом поэтическая структура возникает как итог запутанных перипетий этой борьбы. Основные стили поэзии связаны с различными отклонениями в ту или иную сторону от идеального равновесия между смыслом и звуковой формой. В экспериментальной поэзии, постепенно привлекаю-

щей наше внимание вслед за появлением произведений сюрреалистов, «автоматического письма» Гертруды Штейн, поэзии Тристана Тцара, Фрзнсиса Понджа, а затем современных леттристов, центр тяжести произведения все больше перемещается на уровень звуковой оболочки, слова становятся материальными предметами, окруженными лишь пымкой смысла.

«Музыка — истинная стихия, где рождается и куда возврашается всякая поэзия».

Гете

6. Звуковые структуры ближнего порядка

Без звикового сообщения, без сообщения, которое нельзя воспринять независимо от смысла стихотворения, нет поэзии. Это подтверждается, в частности, тем, что мы можем слушать поэзию на неизвестном нам иностранном языке, можем слушать хоровую декламацию. при которой слуховое восприятие, как это совершенно очевидно, играет более важную роль, чем осмысление.

Знаменитое определение живописи, данное Морисом Пени 68. применимо и к позвии: сонет, эпонею, рассказлюбое произведение поязии следует прежде всего рассматривать как отрезок времени, в котором в определенном порядке рамещены зауковые объекты. Зауковые объекты в данном случае представляют собой более али менее стандартные заучания, перечень которых могут составить специалисты. Говорящие машины (ср. рис. 60) синтевируют эти объекты в стеротипном, раз навестда заданном виде, наглядно подтверждающем существование универсальной семалитической структиры внутря каждого конкретного языка. Каждый реальный носитель того или иного языка тракисовирует эти универсальные заучание в свойственную его органам речи голосовую тесситуру, но при этом обеспечивает их распознаваемость. В этом и состоит его владение речко.

Помимо мелодики, в отношении которой стихи подчиняются общеязыковым канонам, поэзия берет от музыки и использование повтора тембров, составляющего сущность



Ван Кемпелек, первый нообретатель этопоришей машины», ексовия из ошебоного предтавления, что конфатурация органов речи воспроизволия заементы бука премесерейского адманта. После многокративах метиральней эта ложила после многокративах метиральней эта ложила после многокративах метиральней эта ложила после пред пред том образовать поставления для пответает: «Это метиральнего должиного разда ошибова».



ассонансов и рифм. Извлекая ограниченное число музыкальных элементов из звуков и ритмов, она строит из них ритмизированные ряды фонем.

Эти сочетания звуковых элементов, карактеризующиеся разными уровнями и высотой, можно было бы представить в виде функции от времени. Совокупность элементов, звучащих одновременно в некотором минимально воспринимаемом временном интервале, составляет элементарный слежир Элимельности, форму, которую наше ухо воспринимает целиком как тембр элементарной звуковой епинины. Попятность сообщения связана с его упорядоченностью, с наличием и характером отношений между формой этого якустического спектра — тембром данного множества звуковых объектов, с одной стороны, и длягельностью как компонентами периодической структуры — ритма — с другой. Первой и основной ритмической структурой является «размер», то есть выделение пауз внутри звукового континуума.

Другая ритмическая структура создается периодическим появлением ударений, «форте» в голосе чтеца. В большинстве случаев эти две структуры совпадают и усиливают друг друга (Фопати).

«Стих, составленный из разрозненных вокабул, восстанавливает целостность слова как заклинания». Малларме

Игра риммое остается существенной для определения авуковой структуры позаин. В явыках с тоническим ударением, как, например, в китайском, в той же функции иногда выступает и мелодия. Она служит третьим компонентом периодических стотурктурных повторов, добавляя еще один аспект вариации звуковых объектов, правда, в ограниченных пределах (порядка полуоктавы). Таким образом, там мисются при основные формалилы авукового сообщения, на которых может играть чтец — исполнитель «программы», запанной автором стихотворения.

В принципе для всех произведений поэзии, которые по своей форме отпосится к этой группе, существуку стандартные приемы исполнения. Характерымы примером систематического применения подобных приемов, разумеется, с ущербом для языковой поиятности, являются хоровые речитативы и некоторые псалмопения, в частности классическам манера чтения еврейских молита, а также на другом конце Земли — оригивальное использование буддистских сутр такими современными композиторами, как Маюцуми («Ниювана»).

Таким образом, совершенно так же, как и в случае собственно музыкального сообщения, здесь действует постоянное диалектическое взаимодействие между семантическим и эспетическим аспектами. Эстетическое звуковое сообщение располагается в «поде свободы» восприятия универсальных знаков. Это сообщение носит индивитам увыверсальных знаков. ото сообщение носит индиви-дуальный характер, опо зависит от конкретиюто чтеца, который может более вли менее оригинальным образом использовать поле свободных вариаций, предоставляемое ему давным сообщением, не отступая при этом от собстветно семантического аспекта, связанного с звуковыми объектами данного языка, соединенными в данное сочетание творческим воображением автора. На этой основе обычно и избирают чтеца среди других не менее искусных исполнителей. После этого произведение отделяется от исполнителем. После этого произведение отделялля от своего автора, который, таким образом, оказывается лишь создателем партитуры, крабочей схемы» для исполнителя. Наслаждение поэзией на этом этапе индивидуально, оно как любовь по описанию Монтеня («потому что это он». «нотому что это я»).

7. Структуры дальнего порядка: языковые структуры

Структурам ближнего порядка, характерным для поэвии, можно противопоставить структуры дальнего порядка, характерные, скажем, для романа или, в еще большей степени, для текста патентных заявок.

Патентная заявка представляет собой текст, подчиниющийся прежде всего структуре очень дальнего поряд-ка, именуемой связисстью рассуждений. Эта структура весьма жестким образом определяет последовательность абхащев, выбор слов и формулировок, последовательность описания. Все это подчиняется некоторым в общем дедуктивным закономерностям, связанным с логикой изложения. В то же время эта структура оказывается затушеван-ной весьма тривиальным синтаксисом, словами-сорняками. весьма условной правильностью оборотов. Но все это прочная арматура, которая позволяет заявке выполнить свои функции. Эти логические структуры, эта грамматика действий являются непреложными требованиями при сочинении патента так же, как и при сочинении романа. Обра-тимся к роману как к последовательности действий, совершаемых различными персонажами.

Мы можем ввести в машину некоторое количество праксем, т. е. элементов действия, и затем, комбинируя их, составить из них фабили романа. Информационный

анализ литературы позволяет измерять эти комбинации степенью их сложности: составляя последовательности таких комбинаций, мы можем вычислить общую сложность сюжета. На этом уровне сложность зависит от выбора событий, обладающих большей или меньшей оригинальностью: пля героя убить жену более «оригинально», чем сесть в такси: или от выбора их сочетания: х связанных действий, три однородные группы, одна сюрреалистическая ситуация и т. д. Таким путем можно подсчитать сложокол оптуация и г. д. такая путся являю подставать солок ность различных фабул, построенных на основе одного сюжетного каркаса. При передаче по таким разным каналам, как роман, театральная постановка, радиопередача, рисованный комикс (например, «О любви» Стендаля в виде комикса в «Франс суар»), сюжет облекается в различные функциональные формы. Кажлый вариант, построенный как последовательность праксем или элементов действия. обладает определенной степенью сложности, зависящей от его большей или меньшей внутренней изменчивости. Равны ли разные формы по степени оригинальности? В слутавны ли развые формы по степени ориганальностка: В слу-зае комикса сюжет предельно выявлен, сведен к голым поступкам (ср. рис. 61). Кинофильм, напротив, передает такие тонкие оттенки атмосферы, на которые порой не способен даже роман. Если рассматривать роман как канонический текст, им можно воспользоваться как эталоном для оценки последующих перевоплощений произведения. Вариации их сложности могут служить статистической мерой адаптации к оригиналу.

Адаптация произведения может считаться совершенюй, если сложность его мало отличается от сложности оригинала. На уровне сюжетной каньы это часто справедливо. Достаточно прочесть сценарий фильма с разбивкой на кадры и сцены, чтобы полять принции членения текста и соответственно принциниальную возможность его протраминрованного создания. Аналы произведений драматургии и описаний сценического действия особенно ясно выявляет сущность полятий есодержанием и есложность». Эти понятия позволяют количественно оценивать имформацию, содержащуюся в сообщении, помогают выявлять новые возможности его использования.

Сказанное справедливо для любого произведения литературы, рассматриваемого в целом, если только оно



Р и с. 61. Структурная теория серии картинок, или екомикоов-Промышения денальномания спояну враимие типовые счутации и дествия типичных персонажей — сепретари, жекщины-домоговяйки, матери к вабору стерестипных нартинок. При есборее из этих типиомых картинок и вабору стерестипных нартинок. При есборее из этих типиомых картинок рассматринать наи структуру помесения, как набор правил, которым подчиняются все возможение сообщения данного род. 1

не аморфио, а обладает неким каркасом, т. е. структурой, наделенкой той или ниой степенью сложности. Это — семанилический аспекти, повествовательная сторона провъедения, его сюжетная схема. Бютор и Робб-Грийв начинают с самой общей композовки сюжета и последовательности ситуаций и дишь затем приступают к их детальному описанию. Они созвательно кепольмуют комбинаторику как метод тоор-чества. Контевт-навия литературных форм, как метод тоор-чества. Контевт-навия сложе начинается с того, что роман сводят к его сюжетному каркасу и рассматривают различных событий и т. д., расположенных то в линейном порядке (Мишель Ботор, «Модефикация»), то по принци-пу контрапункта (Олдос Хаксли, «Безглавый в Газе»), то принции влюжения этизора («Китайская стена»

Кафки, «Рукопись, найденная в Сарагоссе» Потоцкого), то, наконец, в форме систем («Дом свиданий» Робб-Грийе). Архитектоника всего произведения и составляет искомую структуру дальнее поврадка, определяющую тот исходный зазые прочности», который обнаруживается при разменым перепожениям и переработках произведения. Семанитическое сообщение, заключенное в тексте, — это поетегование, т. е. крупномасштабная умопостишелема форма из объединенных в произведении сымсловых элементов. Эта форма в принципе переводима с языка на язык, что может служить е о сперациональным определением. Как распознаваемая, узнаваемая, перелагаемая форма она писолияла самые разыме функции в история литературы, начиная с всевозможных приключенческих романов и вылоть до агомизарнованных структур Тристана Глара или Исадора Ису. Эта форма доставляет читателю удовольствие, которое сродии удовлетворенню, получаемому от решения несложной задачи, расшнеровки ребуса, утадывания, чем кончится расская, и т. п.

Эстетический аспект на данном уровне анализа играет значительно менее важную роль. Стиль служит лишь значительно менее важную роль. Стиль служит лишь внешним покровом произверения, язык играет здесь чисто инструментальную роль. Никакие переделки текста вообдарата, применение меторов комбинаторики в данном случае помогает выявлять формы дальнего порядка, закономерности, обеспечивающие разнообразие эшворов и чукрашений», помогающих облечь сюжет в осязаемую плоть, доставляющую эстетическое удовлетворение.

доставляющую эстетическое удольетворение. Если в детективном романе сометная канва является определяющей, поскольку каждый новый эшвод впле-тается в некоторую причинно-следственную сеть, то архи-тектоника мобоеного романа в гораздо большей мере езстетвзирована». Ота определяется прежде всего почти равномерной сменой напряжений и спадов, любовных сцен и авторских отступлений, ва которых и складывается проявведение. По сути дала, здесь нет структур очень дальнего порядка, скорее тут господствует культ мено-вения, ожидивия и развляки, потока времени, усеннюго эротическими словами, меняющимися сочетаниями персо-нажей. нажей.

Эпизоды *не упорядочены* по тому принципу, что каждый из них должен быть *следствием* предшествующих поступков или событий. Так, в «Композициях» Сапорты каждая страница представляет собой законченное целое и все их страница представляет сообо законченное целое и все их можно менять местами, от чего произведение не теряет пикантности. Коммерческий эротический роман, состряпан-ный по рецепту маркиза де Сада, может служить примером семантической структуры весьма нелалекого порядка.

Когла влияние пели или развязки очень сильно (античная тразедия: все герои должны умереть), группирование смысловых элементов идет от структур весьма дальнего порядка к структурам все более близкого порядка. Синтез в этом случае осуществляется путем последовательной в этом случае осуществляется путем последовательном интеграции на различных уровнях повествования. В этом случае особенно очевидно бесконечное разнообразие воз-можных сочетаний, намного превосходящее способности человеческого воображения.

Что касается эстетического сообщения, то оно основано на гораздо более индивидуальных наборах символов, па тораздо облес надавидуальных насорах сманоской, связанных с определенной культурой, с историческим и психологическим полтекстами — с тем, что изучают и психологическим подтекстами — с тем, что изучают психоаналитики и психологи, исследующие ассоциатив-ное мышление. Информация оказывает здесь воздействие не столько благодаря объективной величине ее оригинальне столько отагодаря событивьом величане ее оры нада-ности (к этому мы еще вернемся), сколько черев поэтиче-ский заряд, который фактически передается тому вли иному читателю. Индивидуальное удовлетворение чита-теля является общезначимым только в той мере, в какой тели малиется оощеначамым только в тов мере, в каксы этого конкретного чатателя можно считать тапшчаным представителем данного слоя культуры. Это удовлетворе-ные зависат от набора закаков, хранкиюто в его памати, от системы ценностей, связанных с этим набором, и от пред-шествующего опыта использования этого набора. Накошествующего ошага использования лого насочра. тако-нец, это удовлетворение вависит от существования в совна-нии читателя систем парных ассоциаций между словами или по крайней мере между идеями, передаваемыми этими словами и теспо связанными с жизнью этих слов.

Эти честим и темпо связанными с мызыки этих слов. Эти честе большем богатством и тонкостью. Функция поэта именно в том и состоит, что он выявляет спонтанные и универсальные ассоциации нашего сознания. В явыковом плане ценность

литературного текста зависит от усилия, приложенного для освобождения от желевных правыт логики и перехода к более *глубинным псигологическим закономерностична*, свободко выражаемым с помощью ввуковых или фонологических одстем.

8. Семантическая комбинаторика сюжета

Экспервментальные исследования сосредотоинваются на изучении ситуационных структур, на теории лятературных жанров от «Эпенды» до «Одиссев», от «Дон Кихота» до «Вильтельма Мейстера». Праксемы (олементы действия) обладкот структурами развой степени строгости (папример, в детективе или в любовном романе). В детективе связвоеть сюжета и относительная непредскажуемость событий играют большую роль. Функции персонажей и их поступии, из которых строится такой сюжет, подчивяются адесь жестной системе формальной лешки, в частности двадцати правилам построения детективного сюжета, сфомулированным Ван Диком.

Можно, однако, пойти еще дальше. Пусть ваданы шесть персонажий детективного романа. Составим трехмерную матрицу (место, время, персонажи). Каждый из персонажей описывает некоторую граекторию в этом трехмерном прострактерье. Для того чтобы один из нях мог убить другого, необходимо, чтобы один встретились, или встрелальсь ранее, или воздействовали друг на друга на растоянии (яд), притом все это в соответствии с некоторой погической последовательностью, которую можно определать варанее. Прибливительно так строится езвристическая матрицав романа действия, в частном случае — детективного романа. Именю этими проблемами интересуются поборинки «Нового романа», в частности Робе-Грийе.

Сказка представляет собой сюжет почти в чистом вяде; обычно это «красивая» история, немного фантастичвая, повозляющая помечтать и выйти за пределы объщенного. Любую сказку можно разложить на небольшое число персонажей и тем. Эти темы, или мотивы, образательно должен будет выявить кинорежиссер, который пожевла, бы, например, экранизировать «Силицую красавицу». Приняв, что семантические элементы образуют структуру (Прошь), исследователь должен определять сотавляющее элементы сюжета. Пропп сформулировал рецепты, по которым выполнялись перестановки поступкое и персонажей в народных сказаках, легендах и мифах ⁶². Из веех этих мифов можно извлечь сожетный каркас. Экспериментальные модели выявляют в них элементы крупномасштабного сожетного синтаксиса. На еще более высоком уровие абстракции и схемативации сюжет соказывается сводимым к весьма несложным комбинаторным повемам.

Скаванное позволяет вообразить себе некую общию сехну поствремия машим бля сочинения сказок. Блягодаря проведенному анализу в нашем распоряжения имеются персопажи и теми, которыми выя воспользуемся как иктору ментом при создании подобной машимы. Ограничительные стилистические правила, присущие данному жапру, определиот порядок «сборка» этих разроженных элементов. Этот жанр требует нескольких парадных сцен декоративного характера, как бы вступления мещиой партии органа. Необходимо также обеспечить психологические диссонатся, которые к концу найлут свое разрешение и обеспечат увлекательность повествования. В этом нам поможет пехология

Не слејует пренебрегать и «эстетической упаковкой»: «Осыпанный брилливитами, золотом и драгоценностими... в мантии, шитой золотом... он выступал под руку с королевой, ставшей отныне его вервой спутницей».

9. Инфраязыки и человек как звено в системе коммуникации

Независимо от чисто семантического аспекта.

«Вдохновение должно служить лишь материалом произведения, ибо дух существует только в действии».

П. Валери

независимо от степени понятности или непонятности языка и содержания того или иного произведения поэвии существуют языки, с которыми поэт имеет дело задолго до того, как он прикоснется к развитым языковым системам, сведенным в словари. Развим е народы говорят на разных языках, имеют разные словари и развую грамматику, и тем не менее от воспринимают звуки сходным образом. Недаром существует международный фолетический алфавит, т. е. алфавит, как бы лежащий в основе всех языков. Все мы слышим звуки более или менее одинаково, что доказывается нашей способностью описать свойства услышанного. Наконец все мы люди и поэтому чувствительны к одним и тем же ритими и периодам, потому что у всех у нас имеется сердце, которое бъегся более или менее одинаковым образом, у всех одинаковая частота дыхания и шага.

Итак, любой человек, выступающий как получатель поэтического сообщения, обладает некоторыми универсальными общечеловеческими сообствами, которые сами по себе образуют некоторый набор знаков. Это и есть базовый инфражым. Именно внутри таких универсальных знаковых наборов возникает общечеловеческах ценность поэзии, в равной мере просвечивающая сквозь польский, английский или китайский текот.

Всякая схема, лежащая в основе структуры поэтического текста, ориентирована на модель человека как получателя или отправителя сообщения, обладающего определенными способностями и свойствами. При этом вовсе не предполагается, что человека во всей его индивидуальной неповторимости, со всем разнообразием типов, культур и воззрений можно свести к этой схематической модели. Термин «человек как звено в системе коммуникации» применяется здесь для обозначения «абстракции стандартизованного человека»; для научной эстетики, которая, естественно, должна заниматься только общими закономер, ностями, эта модель оказывается весьма полезной как первое приближение и удобной для исследования восприятия и сочинения поэзии на основе метода аналогий. В этой модели, помимо органов чисто сенсорного восприятия сообщений — в данном случае органов слуха, функции которых исчерпывающе описываются фонетической или которых исчернывающе описываются фонетической или музыкальной акустикой,— предполагается наличие интегрирующих систем восприятия и устройств слуховой памяти. Как показывают кибернетические исследования, основанные на результатах психологического анализа, эти устройства должны обладать по меньшей мере тремя «временными» ярусами; ими являются:

— Ярус *непосредственной памяти*, основанный на передаче нервных импульсов; с этим ярусом связана толщина «слоя настоящего»; этот ярус является в первую очередь предметом исследования психофизиологов и прак-

тически лежит вне сферы поэтики;

 Ярус «мерцающей» памяти, обеспечивающей интеграцию звуковых восприятий в слова и фразы; связанные с этим процессы измеряются длительностями порядка 5—10 сек. Напомним, что обычная речь произносится со скоростью около десяти слогов в секунду, т. е. трехчетырех слов в секунду. Иными словами, процессы интетегарес слов в секулду. Плави словавы, процессы алыс-ращии восприятий, о которых в данном случае идет речь, окватывают формы объемом порядка двух строк тради-ционной поэзии. В этот промежуток времени и должны укладываться ассонаятся, рифмы, всевозможные ввуковые ассоциации.

 Ярус долговременной памяти, не связанной с определенной датировкой событий (запоминаемых явлений), деления датировкой сомыти (запознаваемых изления), а соответствующей финсируемым в мозговых структурах впечатлениям, т. е. анаморфикм преобразованиям опреде-ленных символических форм. В этой памяти в течение долгого времени хранятся структуры крупного масштаба, циклы идей, наборы семантем, подверженные лишь случайным разрушениям. Закономерности забывания определенной последовательности идей носят вероятностный характер, по крайней мере в первом приближении, т. е. если не учитывать конкретных особенностей отпельных идей.

Анализируя явление интеграции восприятий в памяти. можно отметить сходство между процессами восприятия и процессами порождения речи. В обоих случаях в действие приводятся одни и те же механизмы, хотя реакции, протекающие в сознании отправителя и получателя сообщения, обладают специфическими различиями. На уровне

щении, осладают специраческими различания. та уровне върхнообразующих движений, как и на уровне элементар-ных движений мысли, "большую важность имеют двух-и трехолементные марковские ассоциации. Соссор под-черкивал превмущественное значение речи в этих процес-сах. При говорегии артикуляционные схемы сменяют друг

друга в непрерывной запрограммированной последовательности. Время реакции измеряется здесь величинами порядка двух десятых секунды. Каждое артикуляционное движение отраничивает возможный выбор последующих движений. Пеихология восприятия не только описывает различные аспекты соответствующих сенсорных процессов, но и выявляет общесфункциональные закономерности, в равной мере характеризующие восприятие как музыкальных, так и ритимческих и симиолических сообщений. То отчасти проливает свет на те едимиения души» (в сымоле Декарта) ⁷⁰, к которым побуждает читателя поэтическое сообщение.

Перспективы машинного литературного творчества

А. От структур ближнего порядка к структурам среднего порядка

Тавтологичный язык, уже освоенный вычислительной машиной, остается языком машининым, замкнутым в самом себе. Для того чтобы перейти от него к незамкнутым системам естетеленного языка, машинаписатель должна вначать с самого мегово — с создания систем, основниких на структурах ближнего порядка, как наяболее взученных, а затем постепенно повышать уровны упорядоченности, переходя ко все более высоким нерархическим структурам, основанным на саязях слов или семантем (сначала парных, затем тройных и т. д.). Надо сказать, что машинный сигрез структур ближ-

Надо сказать, что машинный сиятея структур ближнего порядка упрощается благодаря особенностям устройства современных больших вычислительных машиня. Все ови обладают оперативной памитью, в которую можно поместить двух-, трех-, а то и четырехмерную можно вероапностей ассоциаций. Выяснялось, однако, что возможности непользования процессов, основанных на таких порядках ассоциаций, весьма ограничены. В самом деле, количество слов в явыке сравнительно велико, порядка 10. Это завачит, что двумерная матрица, в которой мы захотели бы разместить все эти слова, должна была бы сорержать 10% запеметов, а трехмерная матрица — 10¹⁰ залементов. Как отметил Хомский, даже допустив возможность построения такой матрипы, мы в любом случае не смогли бы ввести ее в машину, так как емкость памяти ЭВМ оказалась бы для этого недостаточной.

> Б. Частные случаи, которые можно реализовать

С другой стороны, воисе не обязательно решать все проблемы прикланной лингистики в максимальном объеме; напротив, любую из них следует политаться, упростить, уполлеторивнию тем из инии приближенмым решением. Прежде всего важно отметить, что ассоциалим между словами далеко пе то же самое, что математически мыслумые попарные сочетания элементов. Психологы показали, что реально в мозгу человека существых не более трех лесятков, максимум сотим «свободных» ассоциалий между словами общеупотребительной лексики. Таким образом, речь вирет уже не о создавии матрицы переходов для парных ассоциалий слов вз 10° элементов, заглавных слов будет дано порядка шитяресяти — ста наиболее веролитых ассоциалий. Последние составят «констелляцию признаков» данного слова. Необходимый объем памяти ЭВМ будет тем самым сведен к 10°.

Кроме гого, ассоциация в языке существуют не столько между словами как таковыми, колько межму повятиями, те. между семаливаемии, яли втомами мысли, свяванными с характером усвоенного человеком и находящегося в его распоряжение опинохультурного багажа, которые использует в пропессе творчества. Эти связи, которые опысменные образоваться в происсе творчества. Эти связи, которые особенно часто вспользуемых и наиболее богатых связими сособенно часто вспользуемых и наиболее богатых связими сособенно часто вспользуемых и наиболее богатых связими сосмантем влечитилельно меньше числа единиц в словарном составе языка, вырабатываемого обществом на протяжении многих поколений.

Наконец, астоциации не составляют простой последовательности, а объединены сеязями, выражаемыми наиболее употребительными служебными словами и другими «монтажными» средствами языка, которые вносят в систему ассоцваций чистоту, строгость, логическую правильность в соответствии с небольшим числом заранее установленных правил. Если свитевруемые мащивой-писателем тексты будут обладать хотя бы каким-то смыслом или хотя бы собщения, обладающие практической ценностью. Всегда вайдиста достаточное число мельющих отредактировать оти сообщения. Существует немало литературных обработчиков и писателей, которые смогут без турда выполнить даже очень тщательное постредактирования. Таким обравом, главное препятствие — не в необходимых исправлениях.

Став на точку зрения зеристики, можно было бы еще более сузить область создаваемых манивой тектом заставляя ее оперировать только с ограниченным множетвами «морфем» (скажем, используемых в спецификациях а рауктектурным чертежем, привыдлежещих доварю какого-либо поята и т. д.). Как было поквазно выше, поятческая речь в отличие от научной получивнегоя дологическим правилам, число которых меньше и которые являются более гибкими, нежения потческие правила в собственном смысле слова. Контакт между машиной и языком можно было бы свести поэтому к более узкой сфере и существлять на более благоприятной поче, а затем в равных направлениях расширять оту сферу, трактуя акопическую строгость не как дикогомическое свойство, а как некую пепрерывно изменяющуюся величиру. Попустик, что нешей целью является построение ком-

Допустим, что нашей целью является построение комбинаций из 200 семантем, кандна яв которых обладает своей констелляцией признаков объемом порядка трех десятков единиц, образованных с помощью десятка едолтических функцийв. Задача машивы-шесателя, осуществляющей соответствующие марковские процессы, при этом явачительно упрощестя. Двух-трежирные матрицы нереходов могут быть построены без особого труда, число элементов здесь составляет от 10⁴ до 10⁷. Эти числа приблизительно соответствуют обычной дия творческого мышлемы человека ситуации деятельности в некоторой ограниченной сфере.

Понятие синтаксической структуры имеет непосредственное отношение к этой задаче, которая родственна

известному психологическому тесту на определение уров-ня умственных способностей, при котором испытуемый должен уложить в большой прямоугольный ящик как можно больше ящиков разных размеров так, чтобы по возможности не оставлять пустот. В данном случае пустоты можно будет заполнять упаковочным материалом, набив-кой, роль которой будут выполнять языковые клише. Ящики же соответствуют различным симпаксическим функ-циям. Укладывая в эти пустые ящики слова, отобранные по несложным правилам, мы обеспечим правильное распределение слов внутри большого ящика, символизируюпределение слов внутри оставного ищика, симводивирум-щего в этом нашем сравнении предложение, т. е. обеспе-чим, что это предложение будет грамматически пра-вильным, хотя и не обязательно содержательно интересным.

Структуры дальнего порядка, определяющие расстановку слов в тексте, исследовались в различных экспериментах, при которых использовалось понятие «пустых ящиков» — функций, аргументами которых могут быть только заранее определенные категории слов и которые обеспечивают связность текста на уровне структур дальнего порядка. Так Ж. Тардье, подставляя в текст «не те слова», показывает, что значение текста в очень большой мере определяется не самими словами, а его синтаксическим строением (см. пример на стр. 117).

Задача здесь заключается в реализации связной, логически сопержательной «мопели», которая налагается на смысловое содержание слов и обеспечивает их подчинение правилам лингвистической связности, а именно правилам синтаксиса и грамматики. Такие грамматические функции, как подлежащее, сказуемое, дополнение, определение, обеспечивают элементарную понятность текста, не зависящую от конкретного смыслового содержания слов 71.

На деле получаемые результаты оказываются полезными пока лишь для исследований в области автоматического перевода. И в этом случае требуется постредакти-рование, упорядочивание потоков лавы словосочетаний, извергаемой автоматическим словарем, чтобы устранить неоднозначности, связанные с выбором грамматических функций.

Опыты с машинным порождением синтаксических структур принесли результаты, которые одновременно можно назвать удовлетворительными, если их сравнивать с совершенно неудобоваримыми текстами, которые порождались на основе марковских процессов, и обескураживающими - с точки врения их эвристических возможностей. При обоих подходах приходится иметь дело со смысловой бесселаностью, но существенно, что требования практической ценности текста различны для уровней словосочетания, предложения или группы абзацев. Структуры ближнего порядка еще не до конца описаны лингвистами. Есть основания надеяться, что опыты в этой области булут плопотворными, если они позволят строить фразу из люжины слов, среди которых имеются глагол, качественные прилагательные, обстоятельственное слово, относительное местоимение и другие вспомогательные элементы. Такую же фразу можно было бы затем рассматривать, например, как резюме текста научной статьи, которого иногда бывает достаточно, чтобы стимулировать творческое воображение ученого, разрабатывающего его содержание, как поэт — тему стихотворения. В обоих случаях злесь лействует общий психологический механизм, на который ученым в последнее время удалось пролить некоторый свет. Ниже приводится текст трех «автостихотворений», сочиненных машиной по «стохастической программе» Т. Лютпа.

3

WENN DIE DUNKELHEIT SPELT, ERSTARRT EIN ABEND. GOD UND SCHOGHHEIT STRAHLEN MARCHMAL. OHT NIESE STELLEN STREEM OF BERUERT MICH DAS GRAS. DIE GLOCKE WAECHST RAUH UND GOLDEN. PRADE UND BOTEN SIND DRINTEN STUERMISCH. WER KUESST EINE PFLANZE?

210

DIE EROFHLICHEN TRAFILME REGNEN DAS HERZ KUESST DEN GRASHALM. DAS GRUEN VERSTREUT DEN SCHLANKEN GELIEBTEN. FERN IST EINE WEITE UND MELANCHOLISCH. DIE FUECHSE SCHLAFEN RUHIG. DER TRAUM STREICHELT DIE LICHTER TRAUMHAFTES SCHLAFEN GEWINNT EINE ERDE. ANMUT FRIERT, WO DIESES LEUCHTEN TAENDELT. MAGISCH TANZT DER SCHWACHE HIRTE.

EIN BILD IST FREI ODER EIN FREMDER IST TIEF. EIN GAST IST TIEF UND KEIN TURM IST FERN. FIN GAST IST LEISE, JEDES BILD IST FERN. EIN TISCH IST OFFEN, JEDER KNECHT IST FREI. JEDER TURM IST NEU UND EIN BILD IST ALT. NICHT JEDER TISCH IST GROSS ODER JEDES DORF IST ALT.

Русский перевод этих «машинных стихов» звучит примерно TAK:

N 303

Когда играет темнота, то вечер пепенеет. Порою блещут злато и краса, Танцую я и размышляю. Как часто трогает меня трава. Растет шершавый золотистый колокольчик. Тропинки и гонцы внизу бушуют. Растенье поцелует кто? Поэт.

№ 312

Дождем инспавают сладкие сим.
Выжнику ценует серпце.
Разметала зелень стройкого возлюбденного.
Лавак простор и нечалем.
Мирно дремлют лисы.
Сои ласкает отин.
Сои ласкает отин.
Сои ласкает отин.
Возлюбите реза охватит землю.
Возлюбите пред охватит землю.
Возлюбите пред охватит землю.

Картина свободим или глубом куместранец. Гость глубом или нет далежих башен. Гость табо или нет далежих башен. Госто открыт. Каждый раб свободен. Всякая башин нова, а картина стара. Не каждый стом велик или всякая деревия стара.

> Процессы порождения естественного языка.
> Иерархизация и сверхзнаки

По-видимому, реальные тексты естественного языка рождаются где-то в промежутке между структурами ближнего и дальнего порядков, причем о том, какию роль играют те и дригие в формировании конечного результата. известно пока совсем мало. С философской точки эпения понятие о порядке связано с психологическим понятием гештальта, или формы. Полиграммы представляют собой микрогештальты, синтаксические структуры — макрогештальты. Они характеризуются прегнантностью, т. е. интенсивностью тех вероятностных ограничений, которые они налагают на пропессы, протекающие при восприятии в сознании слушателя или читателя. Эти ограничения увеличиваются по мере лучшего усвоения языка и данной сопиальной культуры. Они воздействуют и на говорящего при реализации речевых форм, когда он артикулирует звуки, приводя в действие артикуляторные подпрограммы, соединенные между собой в единую цель. Механизмы

обоих процессов имеют аналогичное устройство — с одной стороны, видеация, конечным итогом которой является устная вли письменная речь, а с другой стороны, вссприя-тие, отталкивающееся от устного или письменного текста и переходящее к тому, что обычно называют идеей. Одним из совоств гештальта, не вытеквющем непо-средственно из сравнения синтаксических структур с пу-

стыми ящиками, является понятие об иераризации, о при-писывании различных относительных ценностей разным уровням «вложения» символов, т. е. о явлении, составляюуромательный составляются, т. с. о извений, составляющем одну за классических закономерностей психологии восприятия. Это понятие кажется несколько расплычатым с точки врения психолингивстики в связи с свойственным этой дисциплине атомистическим ваглядом на явления, в силу которого внимание сосредоточивается на элементах, а не на их совокупностях. Тем не менее идея «силы иерархизации» лучше всего передается не по-нятием о полиграммах, носящих чисто статический характер, а понятием о синтаксисе, которое тесно связано с метер, а подливем о святаємсяє, коюрое съсъю связаю с же-занизмами стеруктурной организации, хотя в последних не учитываются психологические аспекты воздействий, организующих структуры. В этом смысле теория сверх-виаков, в черновом виде изложенная автором в 1956 г.

внаков, в черновом вяде изложенная автором в 1956 г. и получивныя затем дальнейше развитие на основе виформационной теории восприятия, представляется довольно удобной для описания рассматриваемых явлений. Напомины, что в теории информации серганаком называется стандартное сочетание элементов некоторого набора, каждое из которых обладает опреравенной вероятностью того, что оно может быть восприято как нечто персотеное, совершение и яте же соспованиях, как и каждый из составляющих его знаков.

Сверхзнаки «ведут» себя точно так же, как элементарные знаки, только на более высоком уровне восприятия. Они в свою очередь обладают определенной вероятностью появления, или встречаемостью, их можно пречислить в списке и из нах можно строить сообщения. При этом не обязательно останавливаться на данном уровне; ту же операцию укрупнения можно проделать затем на еще более высоком уровне, где будут фигурировать новые сверхзнаки — сверх-сверхзнаки. Иными словами, сверхзнаки можно вруппировать некоторыми стандартными способами согласно перцептивной или моторной програмже, образуя тем самым сверх-сверхвнаки, для которых
опять-таки можно определять их вероятности (встречаемости) и составлять на вих сообщения соответствующего
уровия. Если ваглянуть на проблему под этим углом арения, то прежде всего бросится в глаза перархический
характер последовательности расположенных друг над
другом уровней сообщения, обладающего строгой архитектоникой.

Начиная от самых элементарных внаков, относящых от самму пизкому перцентивному уровню, взучаемому психофизкологией ощущений, мы, таким образом, можем, продолжам зналив, постепенно подизматься все выпо с ступеням обобщения вплоть до уровия, на котором сообщение как нечто делостное уже недоступно восприятию и где синтев должен уступить место анализа.

12. «Механистическая» модель восприятия и языковое творчество

Теория информации как продолжение теории в области восприятия. С ее помощью можно конструировать модели, помогающие в какой-то мере овладеть данными процессами. Существует определение соответствие между этой изрой знакое и сеерганское и тем, что можно было бы нававать теорией нереной импеерации, которая представляется в виде мерархической системы «подпорарамм». Эта модель довольно сложна, поскольку она основани на мерархии больше в нерархической системы между по системы устроена внагатительно сложне, и ока самом деле она устроена значительно сложнее и число уровней можно было бы увелущить.

Суть проблемы в том, чтобы выяснить закономерности, управляющие этой системой нерархически подчиненных друг другу программ. В этом плане можно воспользоваться понятием ценности, приписав каждому знаковому уровню сообщения соответствующую количественную характервитаку (ср. гл. 1).

Как известно, вполне упорядоченное сообщение не об-ладает никакой психологической ценностью, ибо не заключает в себе ничего нового. То же самое справедливо и относительно сообщения, начисто лишенного порядка, в котором все знаки равновероятны, поскольку их видимый хаос исключает возможность целостного восприятия и прием такого сообщения сводится к чисто аналитической к приса накол сообщени компл. и теле знакон телеми регистрации отдельных знаков. Получается, что чен-ности», хотя ее можно понимать и в философском смысле, оказывается психологической функцией, максимизирую-щей неком точности.

На каждом перархическом уровне, имеющем *N* знаков, существуют свои сообщения, и для каждого такого сообщения имеется норма получательской ценности, соответствующая некоторой оптимальной избыточности R_N , которая зависит от индивидуальной культуры получателя, т. е. от наличного содержания систем его памяти.

Для того, кто воспринимает сообщение, оно распадается на пят, ката того, кто воспринимает согощение, оно распадает-ся на пяд расположениях друг над другом уровеней. Для каж-дого уровня имеется свой внаковый набор, своя норма информации на один внак (или норма избыточности) и со-ответственно своя велячина ценности.

Акт восприятия сводится к своего рода гимнастическим прыжкам получателя сообщения, который постоянно переносит свое внимание с одного уровня на другой в зависимости от текущего соотношения частных ценностей сообщения на этих уровнях. Совокупная ценность сообщения в какой-то мере является результирующей этих част-ных ценностей. По-видимому, происходит как бы onmuжизация относительных затрат энергии на восприятие по каждому из уровней, и этот процесс управляется функ-цией, устанавливающей связи между всеми этими уровнями. Понятие о такой связи первого уровня со вторым, второго с третьим и т. д. является механистической интервторого с третьим и т. д. излается механистической интер-претацией понятия симы иерархизации, ясно обнаруживае-мой в экспериментах по восприятию гештальтов, но тем не менее слишком часто не учитываемой или трактуемой как чисто телеологическое понятие.

Примечательно, что описание этого процесса в рамках елиной «механистической» модели позволяет связать мар-

ковские структуры ближнего порядка со структурами дальнего порядка, или с «суперструктурами», составленными из укрупненных элементов, характеризуемых функциями, которые в случае грамматических категорый сводятся к функциям элементарной понятности (прилага-тельное, существительное, дополнение, глагол п т. д.), к свойствам «ящиков», не зависящим от их смыслового наполнения. Пользуясь представлением о последователь-ной верархии уровней — верархии, начинающейся со структур ближнего порядка и постепенно через промежуточные уровни восходящей к структурам дальнего порядка, — теория информации заполняет пробел, до недавнего времени зиявший между марковскими структурами, с одной стороны, и синтаксическими структурами, с другой. В этом промежутке и располагается семантика языка. Тем самым мы получаем в свое распоряжение возможный механизм описания языковой семантики (которая до сих пор, как известно, плохо поддавалась описанию) в статистических терминах. Предложенный подход, таким образом, заключает в себе и возможную модель языка. Эта модель имеет свои недостатки, в частности неясен характер «порядков», означающих переход к очередному уровню сверхзнаков и соответствующее изменение вероятностей. С другой стороны, не вполне ясно, в чем состоит в данном случае оптимизация, — вависит ли она от самой формы смыслового, музыкального и т. д. сообщения или же обладает более или менее универсальным характером, связанным со строением нейронных сетей и с тем, что исихофизиологи называют теорией интеграции. Однозначных ответов на эти вопросы пока нет, они требуют дальнейшего исследования.

Учитывая большую сложность, присущую механизмам такого типа, решение упомянутых копросов можно искам только на путах экспериментирования с машиными мобемами. Для эгого должны быть составлены машиныме программы обработки соответствующей информации на ЭВМ большой мощности, обеспечивающее моделирование достаточно большого числа уровней интеграции. Каждый уровень при этом вмеет свой знаковый перечень и свою матрилу переходов (отметим, впрочем, что эта матрида не обязательно должна быть очень больной, учитывая

предложенный выше подход к формулировке проблемы, см. разд. 7). Установие связи между уровнями, можно будет создать действующую модель процессов перцептив-ной интеграции и затем, проанализировав случав, хорошо изученные на практике, попытаться на втой основе вывести оптимальные функции связи. Тем самым удалось бы свести воедино данные психологической теории восприятия и лингвистики.

Отметим попутно, что такая модель представляла бы Отметим попутис, что такая модель представляла бы и физософский интерес, поскольку в ней существенным образом используется принцип уподоблемия процессов воспрантия и процессов, проемдения речи. Эта экспериментальная модель будет находиться на переечении облаги сугубо лингивитических проблем, ряда проблем астетики (модель воспрантия искусства) и ввристики (модель творчоских процессов, основанная на использовании ограниченного явыка семантем).

13. Информационный аспект поэтики

При анализе поэтического сообщения информационная теория эстетического восприятия стремится разложить каждое сообщение на множество аспектов или уровней и применить к здементарному «сообщению» каждого уровня некоторый «метрологический алгоритм». При современном состоянии наших знаний в области традиционной лингвистики, фонетики, фонологии, «глубинной» социальной психологии эта теория дает только общие идейные рамки, которые можно будет наполнить содержанием лишь в результате дальнейших исследований. Прежде плом авымо в результате дальнешних исследовании, прежде всего при данном подходе в каждом языковом или звуко-вом сообщении выявляются и разграничиваются семанти-ческий и эстетический аспекты, языковое сообщение отделяется от сообщения звукового, а ватем делается попытка

охарактеривовать эти четыре параметра (ср. разд. 5). При семантическом анализе сообщение рассматривает-ся как последовательность элементов, «собранных» вместе в соответствии с определенными вероятностными законо-мерностями после того, как они были отобраны из некоторого набора стандартных и универсальных знаков, которые могут быть опознаны любым представителем

социальной группы носителей данного языка, данного словаря или данной произносительной нормы. При встетическом исалызе сообщение рассматривается как последовательность нестандартных вариаций— как бы жигровых» отклонений материальной оболочки сообщения в прецелах свободной изменчивости,—допускаемых для каждого из выделенных при семантическом анализе станкаждого из выделенных при семантическом анализе стандартных знаков. Индивыдум, получающий сообщение, замечает и более яли менее одобрительно приемлет эти отклонения, ощущая одисинальносты этой игры, осуществляемой в области допустымого свободного варыврования. Объективный наблодатель, которому удаласо бы проанализировать индивыдуальные особенносты восприятия данного получателя, мог бы количественно пециать величину эстетаческого удовлетворения, доставляемого данным сообщением данному конкретному лицу.

В сообщения как физическом явления, соодаваемом

В сообщении как физическом явления, создаваемом совокупными усклавми поэта и декламатора, таким образом, заключены две различные структуры, каждая из которых реализуется в вире соокупности знаков, почерпнутых из наборов, облательно имеющихся в сознании получателя сообщения. Первый из этих наборов, лежащий в основе семантического сообщения, стандартен и умиверсален. В отличие от цего второй набор валяется совершено индивидуальным и независмыми, он основан на вариациях физической формы знаков первого набора в предециях физической формы знаков первого набора в пределах, в которых эти знаки не перестают быть распознаваемыми для всех. Исследовать этот второй набор можно голько в той мере, в какой нам удается зафиксировать, «кристаллявовать» данный акти коммуникации, затем проникиуть в то, что происходит в сознании получателя собщения, и на этой основе определить остав его индивидуальной культуры. Поэтому можно утверждать, что видуальном культуры. Поэтому можно утверждать, что тольке повъяение средств материализации сообщений, средств замораживания слов, как у Рабле ⁷³, позволит объективным методами иссладовать протеквощие в даш-ном случае субъективные процессы. Исследование будет заключаться в системном анализе объективно различных уровней. Один и тот же печатный объективно различных уровней. Один и тот же печатный

текст можно рассматривать как композицию из окрашен-ных в черное и белое участков листа бумаги, как совокуп-

ность графических знаков, как множество букв, слогов, как последовательность слов, мыслей, зпизодов. Это — физическое явление, которое может быть воспринято как нечто целостное в результате интеграции независимых восприятый на наждом уровне вли же может быть воспринято по частям — так, как его воспринимает человек близорукий, пеграмотный, не владеющий данным язкихот от же самое можно сказать и о звуковом аспекте сообще-То же самое можно сказать и о звуковом аспекте сообще-ния. Один слушатель предпочтет прислушиваться не к словам, а к ритму, другой обратит внимание на ударения и модуляции голоса, третий — на смысл произпосимых слов. Рассматривая каждый из этих уровней в отдельно-сти, можно составить разные наборы знаков. Очень многие исследования в этой области на первых порах были посва-щены именно составлению таких наборов. Каждый такой набор авлаизируется сам по себе, вклю-ченные в него знаки как-то классифицируются, выявляют

ченные в него знаки как-то классифицируются, выявляют-ся стандартине распребемия этих знаков по критериям, использованным Ципфом в его статистических исследова-няях, а затем примененным Гиро при научении словаря ⁷³. Вслед за Соссиром Ципф подчеркнул, что «языки»— это в состоянии динамического равновесия. Отслода вытеклет, что их следует ваучать психобизолическими методами. Подчеркием, что чламк» понимается здесь в весьма общем смысле— как система занаков, сочетающихся по опреде-лениям правылам. Соответственно в поэтическом сообще-лениям правылам. Соответственно в поэтическом сообщении можно выделить много таких «языков» в зависимости нии вожно выделять много таках члавков в зависимости от того, какой именно уровень в существующей иерархии знаковых наборов мы будем рассматривать, и в зависимо-сти от нашей психологической установки, направления наших интересов.

напих интересов:
Затем для каждого вз этих разнообразных наборов
следует выяснить распределене частот повыеных (сетереисвемости) различных занаков. Эта харантеристика определяет употребительность знаков в разные знохи, и ее
можно было бы записывать в виде табляц веролитостей можно обласова вашесьвать в виде таколиц вероилистен на полях словарей. Исследованиями этого рода занимает-ся целая школа лишевостатистики. Результаты этих иссле-дований позволили, в частности, определить критерии для отделения исторически подлинимх произведений от литературных подделок на основе распределения вероятностей знаков в наборах. Себеок, Гиро, Фукс ⁷⁴ и Хердан исследуют корреандия и поределяют запрошко, наи *степено непредсказуемости*, последовательностей слов, букв, рифм. На этом этапе анализа выявляются всевозможные штамны, стеростаны, констелляция правяваюв.

На основе данных, полученных благодаря такому аналязу, можно описать «метролееню сложности» сообщености сообщености» сообщености сообщености сообщености основнено укажут место, ванимаемое данным сообщением на всех инкалах и осях координат, по каким оно будет характерызоваться. Это позволят затем сравнивать и объедимать (енитегриролать) различные положения, занимаемые данным сообщением в разных метрических пространствах, и на этой основе определять повые воможности вариаций, которыми скотут пользоваться авторы при создании худозественных сообщения

Теория информация, или теории сложности форм, применнет мегрологический алгоритму отдельно к калдому заемента риому явыку, выделенному в ходе экспериментов. Эта задача становится тем сложнее, чем большей многолановостью обладает данное конкретное сообщение, чем большими отлачиями обладают его отдельные аспекты по различным параметров возникает имперферендия. При восприятия сообщения мы ностоянно испытываем его воздействие на разных сенсорных и перцептивных уровнях, на которых мы попеременне оссредогочиваем свое внимание. От ассонансов мы переходим к словам, от слов к надтебре знаком, от знаков к ритмине, от ритмики к ассоциативным формам. Эти процессы восприятия посят случайностный и субъективный характор и не подчиняются никакой рациональной схеме. Единственный метод, которым кх можно выявить, — это систематическое экспериментальное изучение интерференции восприятия различных знаковых наборов с помощью пафро-аналоговых преобразователей, реалазующих описанные выше ядем вышинного моделарования,

Теория связи, отталкивающаяся от представления о человеке как звене в системе коммуникации, должна придавать первоочередное функциональное значение понятням удовольствия или меры удовлетворения, доставляе-мого тем или иным элементом структуры поэтического текста. Такая теория должна анализировать сообщения с помощью весовых ковффициентов, отвлекаясь от того, соответствует ли удовольствие, испытываемое слушателем при восприятии определенных ритмических рисунков. ассонансов, тембров или каких-то эмоциональных ассо-циаций, таким трансцендентальным ценностям, как «прециации, таким грансцендентальным ценностим, как чпре-красное» и «вкус» («хороший» или «дурной»). Эксперимен-тальная эстетика интересуется плохими стихами в не-меньшей степени, чем хорошими, в полном согласии с принципом познания нормы через патологию. Талант о правляния познания нормы через патологию. 1алант представляется фактором, трудно поддающимся анализу. Сам трансцендентальный характер поэтического гения позволяет ему преобразовывать бездарную структуру в хорошее стихотворение или компенсировать недостатки текста искусной декламацией, как это тонко подметил Валери, рассуждая о чтении стихов.
И отправитель, и получатель сообщения является зве-

ном в системе коммуникации, и, таким образом, удовольствие, наслаждение, эмоциональное воздействие, приятность, короче говоря, ценность сообщения зависит не ность, короче товори, *цемисель* ссоищении завысит не только от характера используемых знаков, но и от *усвоения* сообщения в его равнообразных аспектах и на разных уровних восприятия. Это усвоение зависит от универсальной характеристики, свойственной всем воспринимаемым формам, — от сложности, норма которой известна, по крайней мере в тех случаях, когда известна статистиче-ская структура используемого знакового набора. Усвоескам структуря используванию знакомого насора. Эсвое нее завысит от существующего в каждом конкретном случае соотношения между «ниформационной емкостью» или «сложностной емкостью» сообщения для данного полу-чателя, и «удельной пормой сложности» сообщения на данном уровне, о которой шла реть выше (гг. 1)

При очень низком уровне сложности, когда сообщение на рассматриваемом уровне чересчур просто, оно на этом уровне воспримется как тривиальное, не представэтом уровие воспримется как тривиальное, не представ-ляющее никакого интереса; мы не сможем фиксировать на этом уровне свое внимание, и его эстетическая ценность-будет равна пулю. С другой стороны, при чересчур высо-кой сложности мы будем иметь дело с очень оригивальным сообщением, превосходящим возможности нашего внимания и нашей восприимчивости. В силу этого мы сразу же потеряем к нему интерес и постараемся произвольно перенести внимание на уровень более понятных знаков. Отсюда вытекает, что эстетическое удовольствие, доставляемое сообщением на каждом из его многочисленных уровней, зависит от соотношения между удельной нормой оригинальности сообщения и возможностями восприятия его данным индивидуумом. Иными словами, для каждого человека существует определенная оптимальная норма идельной сложности сообщения. Этот оптимум, как правило, располагается несколько выше возможностей восприятия получателя сообщения, и ему никогда не удается полностью воспринять все сообщение с первого раза. Именно благодаря этому он оказывается захвачен богатством сообщения и произведение искусства полностью поглошает его внимание

14. Поле свободы вариаций эстетического сообщения

В соответствии с данным выше определением стетическое сообщение складивается из ряда нестандартивуемых аериаций в поле свободной изменчивости универсальных симолов. Последние могут быть или не быть элементами языка, важно лишь, чтобы имелея их набор и чтобы они были расклассифицированы при семантическом анализе, позволяющем производить езиную оценку сложности для каждого конкретного сообщениях

■Как при семантическом анализе определяются частные значения ценности, из которых затем строится общая ее оценка, представляющая собой статистическую характеристику содержания произведения, так и при эстетическом анализе создаются системы ценностей, позволяющие статистически оценить если не количество спрекраспоток, сдержащегося в произведении, то, во всяком случае, ведичину эстетического удовлетворения, поставляемого проязведением. еслимини сео эмощомальное сездействия.

Предложенные выше модели восприятия языкового и зстетического творчества вскрывают трудности, связанные с интерференцией различных «языков» сообщения.

При переходе от теоретического анализа к эксперименту при переходе от теорета изменения в располагаем опре-деленным арсеналом средств измерения характеристик остетического сообщения. Эти средства обладают гибко-стью, соответствующей гибкости самого объекта анализа. С их помощью удается глубже проникнуть в сущность так называемого «таинства поэзии». Речь идет о методах анализа отдельных аспектов множества языков, используемых в произведениях поэтического искусства.

Благодаря наличию средств визуального представления звуковых сообщений в наше время стало возможным подвергнуть экспериментальному анализу процесс декламации стихов. Магнитная лента и средства визуального представления звуков (сонограф) позволяют получать своего рода партитуру устного чтения стихов, которая служит наглядной иллюстрацией к следующему высказыванию Валери: «Сегодня во многих весьма примечательных случаях вместо условных выражений с помощью произвольных дискретных знаков пользуются следами, непосредственно прочерчиваемыми исследуемым объектом, или же записями, непосредственно к ним восходящими». Материализованные и представленные в зрительно доступной форме звуковые вариации, как бы сфотографированные звуки, позволяют составить представление об индивипуальных манерах чтения разных исполнителей.

Илея следующего средства анализа подсказана экспе-риментальной музыкой, точнее свойственным ей полходом к звуковым объектам.

Пользуясь методом систематического искажения звукового сообщения (фильтрация звукового спектра, маскировка участков фонетического сообщения путем наложения белых шумов, усечение одной из компонент, транс-позиция), оказывается возможным выявить характеристики сообщения, непосредственно непоступные наблюдению. Помимо анализа искусства, этим методом можно устанав-ливать границы семантической распознаваемости сообщения и разграничивать его семантический и эстетический аспекты.

Американский психолог Осгуд в своем исследовании по измерению значения определил характеристику, которая, по сути дела, не является значением сообщения.

Елиницей измерения, которой он пользовался, была величина психологического резонанса сообщения, которая в силу характера «семантического лифференциала» связана прежле всего не со смысловыми характеристиками, а с эмоциональными факторами 75. Этот анализ позволяет ответить на вопросы следующего типа. В чем состоят эстетические постоинства панного звукового объекта? Обладает ли он эстетической оригинальностью или является банальным, привычным, неинтересным? Сообщение, слово, авуковой объект. эстетический стимул и т. д. «тестируются» на испытуемых, которых просят расклассифицировать объекты с помощью пар антонимичных прилагательных по шкале из семи значений — от «очень» по «нейтрально». Получив очеренное сообщение, кажный испытуемый полжен точно указать место этого сообщения в системе из нескольких смысловых параметров, имеющейся в его сознании. На основе полученных ответов вычерчивается диаграмма, позволяющая оценить коннотативную нагрузку сообщения 76, «взвесить» эмопиональный резонанс слов, знаков и пругих элементов сообщения. Нетрудно видеть. что этот метод представляет прикладной интерес и может быть использован в поэтическом творчестве, при создании рекламных лозунгов и т. п. Разумеется, ввилу большой сложности рассматриваемых процессов, их практическое применение станет возможным не скоро, но в принципе нет ничего неосуществимого в том, чтобы в памяти ЭВМ каждому слову был приписан некоторый коэффициент его эмопионально-коннотативной нагрузки, который булет учитываться программой порожления текста.

В других исихологических экспераментах устанавлывается силонимия слов, благодаря чему оказывается возможным выявлять более удачные, стялистически однородные выражения. Например, группе испытуемых предлагоют два понятия (мопарть и «ХУПІ векь вли. «Вагиер» и «германский дух»), а затем полученные ассоциация касасифицируют по параметрам конпотативного поля. Слова, местоположения которых в этом поле совпадают, оказываются эстетически или коннотативно эквивалентыми (Надхаммер).

Тесты Карла Юнга, Кента и Розанова позволяют в первом приближении устанавливать «констелляции при-

знаков», составляющих ткань нашего знания языка. В этих экспериментах выявляются попарные связи, определяющие ассоциации между словами, точнее между соответствующими понятиями.

Все эти средства количественного анализа сообщения обогащают «поэтику», целью которой является пальнейшее усовершенствование и расширенное применение этих средств. В этом смысле каждый метод открывает какие-то новые перспективы перед экспериментальным изучением творчества.

В частности, констелляции признаков могут использоваться поэтому как вспомогательное средство при создании текстов, построенных на игре коннотативных значений слов. Вместо слов, связанных с данным «наводящим» словом, которое служит отправной точкой в системе ассопиаций идей, поэт может выбрать все соседние слова. Таким путем в текст будут подспудно вплетены необходи-мые ключевые образы. Эти подстановки, «впрыскивания» эмоциональной нагрузки, небольшие отклонения от естественно ожидаемого на основе контекста таят в себе богатые возможности 77.

Результаты, касающиеся сочетаний знаков по два, по три и т. д., представленные в виде матрицы переходов, уже использовались на практике при создании текстов по методам, разработанным Максом Бензе и Тео Лютпем по методам, разрачитанням максом рензе и тео замтаем в Штутгарте. Разнообразные варианты программы позво-ляют, меняя структуру связей между понятиями, прибли-жаться к формам ассоциаций, свойственным поэтическому мышлению, и таким путем получать «приближения» к поэтическому тексту в том, что касается его смысловых характеристик. В частности, было бы интересно создавать подобные тексты на основе знаковых наборов, структура которых будет отклоняться от стандартов, описываемых кривыми Ципфа, Гиро и Юла. Машина могла бы при этом пользоваться различными кривыми распределения, отличающимися от стандартных кривых положительным или отрицательным прогибом или пиком в заданной области. В знаковые паборы можно было бы включать «гроздья 15. Главные «оси координат» экспериментальной поэзии и литературы

Найти слова, я знявь, пустики, ови легят как утки на манок, Но смысл лишь там, где заводи тики, Тамгся зимоорцюм, между строк. Пусть только радость толщу снов И солице дества в резме блещет Пройдя вее эти сорко бощих мест, Услышилы в тички посвисты окрест, И соли строк невачатил готовы.

Зигфрид Сэссун

Экспериметтальные исследования касаются различных аспектов сообщений, описанных выше. Чаще всего эти эксперименты связаны с использованием семантики, поскольку семантическая информация лучше подается объективному описанию. Все эти эксперименты используют принципы комбинаторики, воплощенные в программах для машин, обрабатывающих сложную информация

Эти экспериментальные исследования можно классифицировать в зависимости от того: 1) используют ли они структуры ближнего или дальнего порядка: 2) какие характеристики принимаются во внимание в первую очерель: семантические (логическая связность, структура сюжета, которая более или менее независима от формы, порой создаваемой не автором, а литературным обработчиком) или эстетические (сила эмоционального воздействия, поэтическая пенность и т. п.). Многие из этих исслепований можно автоматизировать с помощью ЭВМ. хотя практически до сих пор это не было сделано (например, применяя метод $S \pm n$, изобретенный Лескюром). Шире всего до сих пор применяли ЭВМ исследователи Штутгартской группы (Лютц, Неес, Наке, Вальтер), впохновляемые работами Макса Бензе, а также Бодо (Канада); 3) наконец, еще один критерий классификации это требуемая текстом степень пассивности/активности отношения[®]к нему читателя: является ли текст готовым продуктом или предлагается тому, кто его читает, как материал пля творческой игры?

Работы, связанные с использованием стриктир дальнего поряджа, иллюстрируются образцами «пермутацион-ной литературы», приведенными в гл. 3. Здесь в игре участвуют уровни лексики и синтаксических струкmup.

тирь.

Как можно воспользоваться алеоритмом, применив сго к схеме простого предложения или группы высказываний? Тре тот потребитель, который сможет исчернать «Шестьдесят первый поцелуй любви» Кольмана вли «100 000 маллавраю стихоторений» Кепо? При непользовании комбиматорики элементов из заранее фиксированиют первора для удобства воспрактия желательно, чтобы закменты набора были однородными. «Пермутапионная игра», основанная на перекличках формы и фона, звука и смысла, может оказаться не по силам потребителю, если она недостаточно проста. Избыток эстетической оригинальности грозит свести на нет воздействие стихотворения. На этом уровне следует учитывать нормы поэтиче-ской речи. Какими бы различиями с точки зрения анализа и композиции ни обладали произведения, конечный продукт творчества, поэтическое сообщение, должен быть гармоничным, а для этого необходимо соответствие между

гарминаныя, а для этого пеосоходимо солветствие между скеметом и облекающей этот скелет плотью. В структирах очень дальнего порядка, более крупных, чем фрава, абзац, стихотворение, структурные единицы, класскфицруемые и переставляемые в комбинаторной игре. — это уже не единицы «содержащего», а единицы игре,— это уже не единицы «содержащего», а единицы «содержащего», а единицы «содержащего», а единицы осуществляется в сфере семантики, не так тесно сеязанной с эстетическим аспектом произведения, хотя применяемые методы остаются в сущности теми же.

16. Феноменологическая концепция текста Макса Бензе

Несколько иной подход содержится в концепции «текста в себе», предложенной Максом Бензе 79, который сосредоточил внимание на материальной стороне письменного текста независимо от сюжетного сопержания:

ABCDEFGHIJKLMNDPORSTUVWXYZ
BCDEFGHIJKLMNDPORSTUVWXYZAB
CDEFGHIJKLMNDPORSTUVWXYZAB
DEFGHIJKLMNDPORSTUVWXYZAB
DEFGHIJKLMNDPORSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMNDPORSTUVWXX

Puc 62

Предвосхищение «спациаливма» («пространственной организации») в поэвии: квапрат Вименера, используемый криптографами для «сдвига» бука в тексте на заданное часло ступеней.

учитывалось только содержващее — пространственный бунквенный объекть со всеми его компонентами (чернобелая печать). Экспериментирование, основанное на этом конкретному подходе к сообщению как к сложному материальному предмету, рассматриваемому с разных точек эрения, имеет і целью создание модели-аналога. В машпиу вводят нечто В вроде пустой лигейской формы, которую необходимо заполнить, и программу действий, конкретизиругощую исходную гипотезу о механизми творчества при заданиюй ситаксической структуре.

К этой теории текста близки работы еспациалиствов, пвинущих стихи не для чтения вслух, а прежде всего для заполнения белого листа печатными знаками, в которых, помимо воздействия, оказываемого данным сочетанием букв и символов, заключева и некоторая зсетическая форма (рис. 62 и 63). Не говоря о Малларме, из веданих работ в этой области, севявним с теорией реждами, вы

```
quiet
           teiuq
  quiet
          teiuq
  teiua
          auiet
silence
          ecnelis
silence
          ecnelis
ecnelis
          silence
ecneiis
          silence
  a u i e t
          teiua
  quiet
          teiua
  teluq
          quiet
  teluo
          aulet
```



Рис. 63.

Одням из методов «спациализации», т. е. распределения влементов текста на листе бумати по какому-то алгоритму, является классическая шифовосламов, врешение — трафарет, налагаемый на инваратный текст и поворачиваемый канцый раз на 90° при вписывании очередных букв шифруемого сообщении.

росла целяя поэтическая школа (тексты для пипиущей машиник Гарнье, работы О. де Кан и Шами, гурппы «Праксисс» из Сан Паоло, «тексты для рассматривания» Кривета, Харига, работы Роберта Лакса, одна из которых — стяхо-порение «Покой» — приверена на этой странице, и др.). Ниже мы пряводим несколько образчиков такого рода текстов (рис. 64—66).

Одно из важнейших правил, соблюдаемых при «научном» подходе к игре при формулировании закона, метода или алгоритма,— довести процедуру до конпа, проявить упорство в стратегии, о котором говорил еще Деонардо да Винчи. Перестановки и всевоможные комбинации рифм, ассоинанся и метрими видоизменяют ис-

```
violettevioletteviolettevioletteviolette
 ioletteviolettevioletteviolette
   lettevioletteviolettevioletteviolet
      tevioletteviolettevioletteviol
vio
          oletteviolettevioletteviole
vi l
             ettevioletteviole
vi.
    ette
               tevioletteviol
                                         P
νi
                 viol.
        νi
                         rotv
viol
               teviol
                          iolette
                                         A
vi.
             ettevio
                           olettevi
 iolette
          oletteviol
                             letteviol
                          ioletteviolette
      tevialettevi
   lettevioletteviol
                         violetteviolette
violettevioletteviole
                        ette foivette foive
violettevioletteviolet
                         violetteviolette
violette
          oletteviolett
                            letteviolette
violette
           letteviolette
                            letteviolette
violett
          oletteviolett
                               tteviolette
viol
           letteviolette
                           oletteviolette
violet
          oletteviolette
                          ioletteviolette
viol
           letteviolette
                           oletteviolette
Violet
         inletteviolettev oletteviolette
Viol
        violetteviolette ioletteviolette
violet.
         inletteviolette
                           oletteviolette
Viol
        violetteviolette ioletteviolette
violet.
         ioletteviolett
                            letteviolette
viole
                 viole
                         viole
                                  viole
        viole
 10
         io e
                  io e
                          io e
                                   iole
violet
        violet
                 violet
                         violet
violettevioletteviolettevioletteviolette
violettevioletteviolettevioletteviolette
```

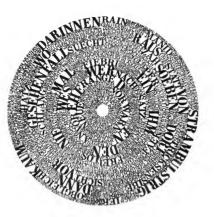


Рис. 65. Текст для рассматривания (Ф. Кривет).

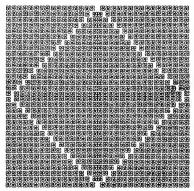


Рис. 66.

ходный материал и вносят в конечный продукт момент случайности.

Пермутационное искусство будет систематически исследовать все открывающиеся возможности. Ето применения к поэзин или к прозе позволяют создавать «эвристические матрицы» (примером может служить «матрица» детективного романа) и повые программы. Пока машины, которые смогут порождать и набивать на перфокарты, например, сюжетную канву детективного романа, еще преализованы в «металле», идея такой машины путем различных полиграфических ухищрений и разпообразвого расположения текста на странице вольпощается в виде



Рис. 67. Последовательные вариации рисунка, выполненные ЭВМ (Мезен, 1970).

Эти четыре рисунка выполнены ЭВМ с автоматическим графическим выводом в Торонтском университете в ходе исследования процессов построения и искамения наображений. Оригинал (вверху спева) описавается в терминах мини-мальных ходов меняд семенными гочками вкрана или растра. Ресунов вверху справа получен побавлением и основной программе системы случайвых откло-нений, смещающих элементы линий вправо или влево. Этот процесс бывою некоторым присмам, применяемым художниками-мультипликаторами. На сунке вниву слева покаван ревультат применения той же процедуры в усилениом виде. Накожец, расунок внязу справа основан на применения непрерывного преобравования исходими контуров по формуле г + Кг. Последовательность подобым деформаций изображения на иниопление можно вепользовать для осадавия мультфильма, в котором ати преобразования служай своезовать для содавиям мультфильма, в котором ати преобразования служай своезовать для сраба с пределения преобразования служай своезовать для сраба с пределения преобразования служай с востоям с пределения преобразования служай с востоям с пределения преобразования служай с поставления преобразования служай с пределения преобразования служай с пределения преобразования служай с пределения преобразования с пределения преобразования ображным средством выразительности.

«программированной игры» (Кено) или «колоды карт» (Сапорта). Читатель самостоятельно выбирает путь исследования возможных вариантов на основе физических характеристик реального сообщения в соответствии с идеями Макса Бензе. Каждая альтернатива, каждая ассоциация предлагает ему на выбор новые интерпретации, бдагопаря чему он сам принимает участие в создании произведения (ср. рис. 67).

глава 5 Искусство звуков: творчество и синтез

«Чудесное — в ремесле»,

П. Валери

1. Об искусственном в музыке. Музыка для слушателей и музыка как чистое творчество

Музыка как таковая не существует в природе. Отсюда следует, что всякая музыка является синтетической, входит в состав искусственно построенной звуковой среды. Как любой элемент кильтиры, она служит зеркалом, в которое заглядывает и посредством которого познает себя человек. Музыку синтезировали во все времена, но до сих пор ее производство остается кустарным, и ее создают, по-разному комбинируя естественные звуки или эмоционально-значимые формы. Идея полностью синтетической музыки отнюдь не нова, она возникла еще в эпоху маньеризма. Уже Афанасий Кирхер 80, теоретик маньеризма, выдающийся провозвестник новой эпохи, вадавался вопросом, так ли уж необходимы для музыки музыканты (рис. 68). Он изобрел способ «набирать» нотную партитуру на «программном барабане», приводящем в действие источник звуков, своего рода пневматический синтезатор музыки (рис. 69).

Что же должию произойти с музыкой в эпоху, когда свои эстетические стамулы, в эпоху, когда мечтания Кирхера стали в полном смысле слова осуществимыми (окс. 70)?

"Считают, что современная тенденция музыкального прорчетва состоит в том, чтобы прератить в Наbula газа всю предыдущую исторню музыки; это должно произойти постепенно в процессе потребления классической музыки, произведения которой станут «консерватами культуры». Шедевры постепенно превратится в подсобные съредты культуры, чрев которыю человек должен пройти. «Девятая симфония», так же как колодильник, толковый словарь и т.д., станет просто одним из необходимых элементом и т.д., станет просто одним из необходимых элементом

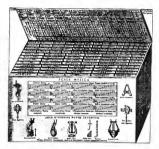


Рис. 68.

знакомства с миром в процессе обучения. Как свядетелей такого «консервирования» нас может утешить та простав, мысль, что вменно *есличие* этях произведений является однам из главных критериев, по которому их отбирали в состав «культурного багажа».

Какой же будет музыка, не создаваемая вручную в ограниченном количестве, а проявводимая машинным способом в эпоху «массовой культуры», обладающей огромным потенциалом потребления полобной продукция?

Искусство звуков как в случае «конкретной», так и в случае классической музыки основывается на пояске удачных диалектических компромяссов между порядком в беспорядком. Сочневие музыки заключается прежде в извичение структор из звукового касса окружающего мира и внесении определенной меры порядка

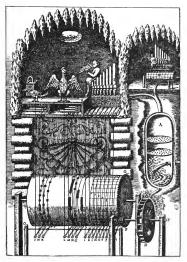


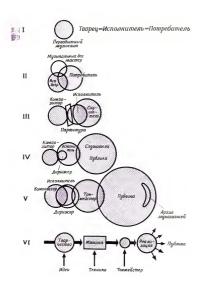
Рис. 69.

Торуетим мини-привама Афаниский Киррер был в автуром ядем вексустептисто уректура, или писвамителеской милицы для синтема мунами. В этой меншем мы изклумы пое основивые влементы, необходимые пли синтема, и в частности реветстру конфикаций и барабан памяти, на шишевыма которого записаны программы для различных киструменток. Маншиа приводится в действие енертема гадрамического компросора. в этот хаос. Вспомним, что любая структура существует лишь постольку, поскольку она воспринимается слушателем. В связи с этим возникает вопрос о *социальном* аспекте музыки — о категориях и классах слушателей. Здесь можно выделить два противоположных подхода.

Первый из них заключается в сочинении музыки, предназначенной для слушания. Поскольку такая музыка рассчитана на широкое распространение, она должна отвечать общим законам музыкального восприятия, чтобы массовый слушатель смог уловить в ней упорядоченные формы. При таком подходе композитор будет пользоваться данными информационной теории восприятия. Проблемы, связанные с созданием массовой общедоступной музыки. по количеству и по своим последствиям ванимают столь важное место, что о других проблемах можно было бы вообще не упоминать. Таков подход, ориентированный на создание музыки для массового слушателя.

Ему противоположен подход, при котором музыка сочиняется как «музыка для богов», для людей, владеющих высоким искусством понимания тончайших отношений между элементами. Ведь, как мы знаем, возможности восприятия разных уровней упорядоченности у разных людей могут изменяться в гораздо более широком диапазоне, чем позволяла думать «классическая» музыкальная архитектопика. В связи с этим следует упомянуть об импровизациях, основанных на случайных марковских импровизациях, основанных на случанных марковских процессах, и об опытах Ксенакиса («Пифопракта»). Подчинение ввуков несложному стапистическому закому распределения оказалось при этом достаточным для появления некоторой перцептивно доступной упорядоченности. В этом случае композитор сочивает музыку только для счастливых избранников, обладателей пропуска на Олимп. Если таковых не окажется, композитор творит в надежде, что они появятся в дальнейшем. Его роль глубоко творческая, это роль новатора, постоянно рискующего оши-

ская, это роль новатнора, постоянно рискующего оща-биться яли в лучшем статься непоиятноры. В этой ситуации намечается роль посредника, который поимтается средать массовую аудиторию прачастной к чпиру богов». Это задача аранжировщика, весьма важная функция в «массовом искусстве». О ней нередко забивают эстетики и музыковеры, несмотря на то что она начикает



играть в искусстве все более важную роль, и в особенности с тех пор, как она была осмыслена в свете общей теории связи. Аранжировщик должен варьировать значение музыки, используя известные ему законы формы и законы восприятия.

Таковы те основные положения эстетики, которые следует применять при сотворении звука из небытия, осуществляя синтез музыки в строгом смысле слова как одно из паправлений *стриктирализма* в искусстве.

2. О принципах сочинения музыки

Процесс сочинения музыки сводится к составлению некоторой комбинации из элементов заданного набора симеолов. Если речь идет о традиционной музыке, этими символами служат ноты звукоряда, в случае же «конкретной» музыки это звуковые объекты, хранимые в «звукотеке». Создаваемые комбинации символов полжны

◆ Р и с. 70. Последовательные этапы отделения творца от потребителя музыки.

I. Когда буколический пастушок срезает тростинку и исполняет на ней свою

 Котда Оуколический пастушом сревает тростинку в кеппанием и ней смою выпроявлящих, от выстушет спокраемено мых тюроец и кек потребитель.
 Котда страта в буковальном соммое вчего слож.
 Котда страта в буковальном соммое вчего слож.
 Котда страта в буковальном соммое вчего страна, по точен по ванимается дише в страта в букова страта, по точен моге в страта в по в ванимается дише в страта в стр нередно одни и те же люди.

нередию один и те же люди.

III. На следующем этале появляется дифференциация между слушателями и останителями и останителями и останителями; музыку осчаняет композатор, правда, дока бее выгова защиса; V. В влоху Воромерения формируется стабильная слетемы потной защиса; тем самым композатор отделяется от исполнятелей, которым он может тещеры передалать свои унавлина в ваде особщения на самымителеском языкие (дартя-

чем славам поміновачно оправления от наполівачення, потеріам от неплеч чемогу турів. С попователне оргостра селе яктолитителя разделяются за як антегорям; за тех, то управляет (дарівнеры), а тех, ито «прояводит» взуж (орнестрати), за тех, то управляет (дарівнеры), а тех, ито «прояводит» взуж (орнестрати), компления раздел от балогомення пред таком потиво бумати «свящевнострати», компления раздел от балогомення деном ноговой бумати «свящевнострати», тех от правотне от потиво предпает деном потивой бумати «свящевнострати», тех от правотност в помощью стояння пред се органа, — даривера. ТУ С. помавления раздел в зо сообщност траниваетням на следу вы в ператую операта того, ито правотнет пред се органа, — даривера. ТУ С. помавления раздел в зо сообщност траниваетням на следу вы в ператую операти пред тех обращения пред серена, тех обращения за техновичности пред серена, техности пред техновичности пред техновичности порати на венного воспрантия. Среди моски слушителей выделяется повая мапроформа пространения узакальных машия и сообенно машия для автоматического сообенном машим бума техностром по меньного бума становительного выправления на меньного пред техностром по за такоматического за таком

INSTRUCTION pour composer des Valses par le moyen de 2 Dèt sens avoir la moindre connaissance de la Musique ou de la Composition

1. Les Lettres A-H qui sont places au dessus des B Colomen des Tables de montres, moistent les B Mentres de choque perti-du Walter, Per Exemple, A. la prendre, B la seconde, C, la troisiteme, etc es les mombres dans le Colomes despous les lettres demontrest le montre de la mentre, deux les mosts. 2. Les nombres de 2 jasqu'à 12 montrent le somme qu'on pase petter.

qu'un pour priere.

"Transière forme du Vellage par qu'un la promise féature du limite de Vellage pour le promise féature du Vellage pour fait du 1 et chemine 1 de vellage pour fait du 1 et chemine 1 de vellage pour fait du 1 et chemine 1 de Vellage pour fait du 1 et chemine 1 de Vellage pour fait de v

"Таблица цифр"

54 120 10 103 28 37 100 S

123

142

165 12

"ТАБЛИЦА МУЗЫКИ"

Strict in the continue

14771 - 147715 117 11

(2) - IF HE HAD THE HOLD CONT. (***-)

THE West filters in the second

соответствовать правилам ограничения выбора. В совокупности они и составляют законы композиции данного музыкального стиля (рис. 71 и 72).

Первоначальный импульс для сочинения музыки композитор получает из своего творческого воображения, котопое совершенствуется практикой и контролируется памятью. В экспериментах с машинной музыкой роль воображения может играть сличайный импульс — номер символа, выбранный наугал.

Машина для сочинения музыки состоит обычно из трех компонентов. В ней имеется генератор, порождающий последовательность случайных чисел (кажпое является номером ноты или звукового объекта), ватем блок критического анализа, разработка которого представляет наибольшие трупности, и, наконец, приемочнобраковочный блок. Блок критического анализа просматривает одну за другой всю последовательность нот, поступающую из генератора случайных чисел, проверяя, соответствует ли каждая нота последовательности правилам композиции. При положительном ответе символ соответствующего звука печатается на выхоле системы, в противном случае в первый блок посыдается команла повторить всю операцию уже с другим символом.

Эти упражнения, осуществляемые в экспериментах по машинному сочинению музыки, оказываются полезными

◆ Рис. 71. Моцарт, «Игра в кости».

P и с. 74. Мощарть, «Игра в костив.

изофетенный коцирую систобо сочинения недоляй с поколько втры в кости кля специальной табацией ", определенный выбор очередного тактя социальной пабациальной табацией ", определенный выбор очередного тактя социальной пабациальной табацией ", определенный пабациальной пабациальн



для анализа, формулирования или обоснованной модификации самих еправых сборкиз звуковых объектов, е котарых в традицюнном музыковедении говорится до обядного мало. Если таким путем удастся выявить более общие музыкальные структуры и сооткошения, сиптез музыки будет поднят на уровень абстрактных построений математики. В этом случае нужно будет лишь перевести результаты такого синтеза в форму, доступную восприятию. Для этого можно, разумеется, использовать традищонные музыкальные звуки, скажем, оркестровые, как это и делалось в первых экспериментах по машинному сочинению музыки.

Новвяна этого подхода заключается в полном разрыве с традициями и проблематикой прошлого. Рождается новое, «машинное» машиение. Пока оно почти не выходит за пределы немпочасленных экспериментальных центров (Иллинойс, Лаборатории фирмы «Белл», «Коламойа», группы Барбо, Ксепакиса и др.), но в будущем мменно с ними будут связаных творческие помски в искусстве. Этот подход означает переворот в существующих представлениях отом, как сочиняется музака. Музыкальное прозведение

мыслится как некоторая совокупность влементов, состав-ленных в определенном порядке таким образом, что самим характером своей комбивации оли оказывают определен-ное воздействие на потребителя сообщения. В этой сяязи следует отметить вксперименты с конкретной и закетрон-ной музыкой. (Мейер-Эшллер ⁵³ называет подлинным музыкальным творчеством работу сочинителя конкретной музыки, который по прихоти своей фантазии подбирает всевозможные звуковые объекты, извлеженые из окру-лежающего мара или порождемые электронным устройством.)

Это новое *искусство звуков* развивается по нескольким различным направлениям. Ниже мы отметим основные особенности разных школ, а затем остановимся на проблемах, возникающих в связи с использованием нового звукового материала, и прежде всего на проблемах «сборки», или композиции, произведений.

3. Машинное моделирование анализа восприятий: искусственный слушатель Саймона

В описываемых ниже опытах искусственный машинный слушатель анализировал существующий мир музыки. На входе машины имеется аналого-цифровой музака. тла входе машины имеется навлого-цафровои преобразователь со встроенной программой-фильтиром— набором правил, отбирающих звуковые злементы, пред-ставляющие интерес, и отбрасывающих остальные. Эти закодированные элементы хранятся в машиной памятик. Формализовав соответствующие признаки, можно также выявить определенные *отношения*, которые композитор вывыть определенные отношения, которые композитор сможет затем использовать при организации создаваемого произведения. Эта процедура касается уровней ближнего порядка и обеспечивает несложный синтез, комбинировапорядка и обеспечивает песложный симтез, комбинирова-ние звуковых объектов по близости. сходству или кон-трасту (в соответствии с подходом 3, описанным в гл. 2). Г. Саймоп ⁴⁴, работающий в области вискусственного интеллекта» [85], отмечает, что уванаемиме музыкальных произведений профессиональным музыкантом основано на критериях, которые можно считать всемы простыми по сравнению со сложностью процессов творчества.



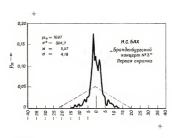
При прослушивании поступающий в сознание звуковой материал преобразуется слушателем в понятное ему восприятие. Слушатель проецирует на произведение различные гештальты, состав которых определяется его культурой. Целью молелирования прослушивания в экспериментах Г. Саймона было создание программы автоматического распознавания музыкальных рисунков - секвенций, повторов и т. д. Автор отмечает, что для этого достаточно весьма небольшого словаря исходных символов. Эти символы можно сочетать пруг с пругом, формируя из них записи последовательно выполняемых операций.

На основе простых операций машина может выделить музыкальную фразу, определить членение музыкального произведения. Акцентов, подчеркиваний и выделения нот, а также ритма достаточно для образования формы как многомерной сложной периодичности. Описанная система анализа стремится выявить в музыкальных произведениях их структуры и синтаксис, создать словарь символов. поддающихся машинной обработке.

Анализ существующих произведений искусства включает выделение статистических характеристик и их обобщение для ряда структурных уровней (рис. 73-75). Таким путем удается сформулировать законы, которые можно затем использовать пля синтеза. Синтез строится как попетка подражать поведению композитора с целью имитации его творчества. Первые значительные опыты, проведенные Хиллером [38] на машине «Иллиак» в Иллинойсском университете, опирадись на систему несколько упрощенного формального анализа поведения композитора.

Рис. 73. Перцептивные структуры традиционной музыки. д. Пля научения процессов восприятия музыки был применен искусственный

о. Для, ваучения процессов воспрантия курания быд привененя конусотвенный привен, оположиваний ва вароититести дариах сочений въздемите и том, что другие замененть и том, что другие замененть и том, что другие замененть того ме вада. Приведения выше коротная, пыске сочинальной приведений другие у положе, поторый так перата намежень кажбем выше другие у положе, поторый так перата намежень кажбем выше другие у положе, поторый так предатальной притем у положе, поторый примененть и продатальной притем замежень подументь притем замежень подументь для готорых притем выше другие для поторых притем для поторых притем для готорых притем



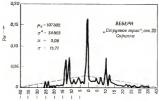


Рис. 74. Статистический анализ и сочинение музыки,

В станостических воследованиях, проведениях под руководством В. Оунсе Актем, вирактись именерым месцу потями, которые в расстариванию, как редальное іменеты моспрактик. Куряків пом'являют респраценнями честом как редальное іменеты моспрактик. Куряків пом'являют респраценнями честом как редальное іменерым правод пом'являються по как редальное распраценнями праводненнями респраценнями праводненнями как редальное распраценнями распраценнями распраценнями как верху, ком праводненнями распраценнями праводненнями как верху, ком праводненнями праводненнями праводненнями как верху, ком праводненнями праводне

	all -9 -9 -5 -2 -1 12 -19 -4 -4 -2		* 10 12	13) 15 17 (8) 14 16 18
	•		•	
				α
	••		•	-19-07-05-03-01-0-2-7-05-0-0-1-1-3-5-7-9-11-13-15-17-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-
1	I	ı. .		
			6	

Рис. 75. Статистический анализ и сочинение музыки.

Изображенные на рисунке матрицы переходов разных интервалов дополняют данные, приведенные на рис. 74. Точки разного размера соответствуют разным данные, приведенные на рыс. 74. Точно развого развера соответствуют развика гот в указанный антервал. Это статегителенного подделжителя по результати, полученные в лабораторые фармы «Бала», о которых гозоратор полученными профолька данными в песта из в паметь капеть (Оразтис запакатые на различии между музыкой Бетсковта (з) и Вефорна (ор. 40 — Вобран. Ступност разво, оси – 20 (перавия).

4. Порождение звуков

и композицая форм

Идея сештальта, формы или целого является весьма важной для всех направлений машининой музыки. Представители этих маправлений задают себе одни и те же вопросы. Какой должна быть структура и продолжительность музыкального произведения? В какой момент его можно считать закончеными, считать, что оно представляет собой вечто цельное? Классическая музыка определавляем эформы, которые кажутся совершенно произвольными с точки арения экспериментальной музыки.

С другой стороны, то, что музыкант-экспериментатор считает произволемым, далеко не обязательно должно казаться произволемым слушателям, которые спезапамитных времен живут в привачных пространственно-временных измерениях и считают их сетсетвениями. Должна ли музыка вдохновляться формой сонаты, фуги, песни или какой-либо иной формой, почерпнутой из нашего звуквого окружения? Или же, напротив, следует отказаться от каких бы то ни было готовых идей и экспериментирозать на свежеелы запиом поле?

Здесь мы подходим к самой сути проблемы, которая по своей природе диалектична. Речь идет о противоречии между зеуковой материей и принципами «сборки» произвепений.

Изложенные выше понятия ближнего и дальнего порядка могут несколько прояснить сигуацию. Елижний порядою определяется соотношениями между элементами, каждый из которых рассматривается в отдельности. Здесь важно, влижет яли не влияет один злемент на другой, следующий за ним. Если да, то распространяется ли это влияние на любой элемент, следующий за данным, или только на тот, который непосредственно следует за вим?

В противоположность этому дальний порядок свизан с общими соотношениями, выспранимаемыми звуковающего сознанием слушателя и фиксируемыми в его памити. Эти соотношения носят временной характер и образуют нерархическую структуру.

Экспериментальная музыка

Термин «экспериментальная музыка», цоявлению которого лет 15 назад содействовал и автор этих строк [55], сейчас постепенно утрачивает свое первона-чальное значение. Сегодня он обозначает скорее одно из коммерческих направлений современной музыки, чем метод исследования музыкальных звуков. Экспериментальную музыку записывают, распространяют, исполняют на конпертах, она стала объектом авторского права. При этом она в большой степени утратила и свой экспериментальный характер, который по сути своей предполагает пробы, ошибки, повторные опыты. Так и происходило на первых порах, когда группой теоретиков и инженеров создавалась идея экспериментальной музыки и изобретались процессы ее разработки. Экспериментирование требует упорного труда, многократного обращения к одному и тому же. Эта пеятельность не обязательно ставит себе целью создание готовых «произведений» и требует утомительной дисциплины. Порой нелегко бывает заставить себя продолжать работу.

Экспериментальная музыка, которая появилась как одно из «авангардистских» направлений в искусстве, в дальнейшем распалась на ряд взаимоисключающих доктрин. Важнейшие из них — конкретная музыка (Шеффер и Анри), злектронная музыка Кельнской школы (Штокхаузен — Кагель), фонологическая школа Берио

в Италии и «мьюзик-фор-тайп» Усачевского.

Конкретная музыка, впервые возникшая в конце сороковых годов, провозгласила полный переворот в музыкальном искусстве. Она отвергает все постулаты так называемой классической музыки, которую считает зашедшей в тупик. Прежде всего конкретная музыка отрицает «тоталитаризм» высот и ритмов, стремясь вернуться к истокам звуков с помощью понятия «звукового объекта». Звуковой объект — это звук, который может обладать разной сложностью, длительностью, большей или меньшей структурностью, он характеризуется физически тремя параметрами (время, частота, свла) и субъективно рядом призпаков (рифленый, ячеистый, гармонический, нарастающий и т. п.) (рис. 76). Звуковые объекты, порождае-14-0451

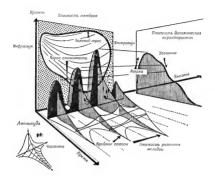


Рис. 76. Звуковой объект.

Зауковые паления разальтаются на объекты, каменый на которых вмест началь, ческое и конет, сти частно объекта постановления выякания в украимальном стемено и конет, сти частно объекта могут быть даниным и коростанци, свейсь из сальнами, певемен и вызосиеми, разпообразем их беспоотиль, свейсь их сальнами, певемен и вызосиеми, разпообразем их беспоотиль, свейсь или, которые предеставую по-развому. Так, постановлень постанов, свейсь или, которые подавется и коростанов, постановлень постанов, свейсь пам, которые подавется и какором, при свейственностью богдатель пам, которые подавется и какором пред постанов, так их столь важним браменти обя просто воздатель и какором и пред постанов, так их столь важним на видам и ка и прякорится обребается с помещью расчетов. Тольно гражерое наборажение звукового объекта можно считать двенаютиях. Привесениям на постановления пред пред постанов на правлечных проекциях често. В отое по пред пред пред пред по и т. д. Все постановления, оказаноция в земя даринтерествения, асстрания и на различных проекциях често трежерного поображения святы правиме постанов на правличных проекциях често трежерного поображения в правиме постанов и на различных проекциях често трежерного поображения в правиме постанов и на различных проекциях често трежерного поображения в правиме постанов (Моссь). мые колебаниями материальных тел (авучащие телл), записываются с помощью магнитофона на можнитиры» «илиу, Огромное разнообразие звучащих тел и методов звукотеки. Композитор, вооружившись ножницами, выбирает из зих свое произведение, предварительно препарировав их с помощью таких электроакустических преобразований, как инверсия (проигрывание пления в обратном направлении), транспоинрование (проигрывание пления на другой скорости), фильтрование (отбо или срезание отдельных частот) и т. п. Композиция осуществляется путем склейки и монтажа, как в кино. Произведение конкретной музыки создается на магнитной ленте, на котогрую записана последовательность входямих звуковых объектов, «собранных» оригинальным образом по творческом замиали заками.

Все звуковые объекты «конкретной» музыки имеют своим источником, пусть иногда опосредованно, знакомый нам мир звуков. В отличие от этого звуки влежиронной музыки цепиком фабрикуются с помощью довольно сложной аппаратуры из электрических импульсов. Среди используемых эдесь инструментов выделяются два типа— генераторы чистых гармонических звуков и генераторы шумов и скешанных звуков.

Осцилляторы (генераторы) формируют простые (синусоидальные) сингалы, сигналы сложной формы (князаратные», «треугольные» и т. д.) и случайные сигналы (белые или окрашенные шумы). Электрические схемы, с помощью которых можно комбингровать все эти сигналы, называются смесителями (для сложения звуков) или модулаторами (для более сложных сочетаний). Модуляторы порождают из введенных в них звуков новые звуковые явления.

явления. Теоретически число звуков электронной музыки не ограничено, что и позволяло одному из ее провозвестников (Йоргу Магеру) говорить об открывшемся перед ним авуковом океанев. Как мы еще увидим, это было сильным преувеличением: океан, о котором шла речь, больше похож на лужу. Первым из электронных синтеазторов звуков был еокодер §5. Это устройство управляется вход-

ным электрическим сигналом, в основе которого лежит человеческий голос или какой-то музыкальный фрагмент.

Первоначально вокодер был создан в лаборатории фирмы «Белл» для технических задач передачи речи. Он состоит из лвух компонентов, осуществляющих колирование и декодирование голоса, соединенных между собой. Эта система позволяет разложить поступающий на ее вход звуковой сигнал с помощью серии фильтров, каждый из которых обрабатывает какую-то одну область акустической гаммы. Затем на основе полученного ряда значений силы сигналов осуществляется синтез звука путем смещения частичных сигналов по кажпой полосе частот с помощью генератора звуков, богатых гармониками. Модифицируя метод синтеза посредством системы анализа, оператор, управляющий устройством, может получать нужные ему реальные видоизменения звукового сообщения. Другой электронный синтезатор звука -«Икофон» Лейппа — представляет собой вокодер с автоматическим управлением. В нем используется схема произвольного звукового объекта, которая реализуется в виде плоскостной проекции.

6. Этапы реализации музыки и их синтез

Сингов музыки — это процесс постепенной и разносторонней эмансипация от различных традиций. Процесс создания музыки всегда силадывается из двух этапов. Первый этап — сочинение. Композитор набрасывает на нотной бумаге некую рабочую схему, программу действий, написанную на том или ином символическом языке. Обычно таким мэзыком служит традиционная ногная запись. Второй этап — исполнение — заключается в том, что некогорам фабрика по производству злуков, укомплектованная работниками-специалистами (оркестр), под брательным контролем управляющего (дирижера) производит предписанные композитором звуки с помощью различных звучащих тел, называемых музыкальными инструментами.

Из этих двух этапов легче поддается автоматизации первый этап — сочинение, поскольку его результатом



Рис. 77. Из «Сюнты Иллиак».

Г и С. П. 16 чества замания.

Фрагмент параттуры первого крудного произведения, которое осущоствили на ЭВМ в Иллинойском университете Хиллер и Изакоон. Соита неоднократно исполнялась на концертах съежновым каратегом. Музыка доволью простая, основана на марковских цепах интервалов и высот, но в наиболее разработанных пассилать собирхарите правлял живире фираце.

является некоторая символическая запись. Главная задача этого этапа — собрать в единое целое различные звуковые объекты, которые условно называются «ля на флейте», «соль на рожке» и т. п.

Первым произведением, сочиненным на машине, была песня «Иконика Берга» ⁸⁸, созданная в «Рэнд корпорейши» на ЭВМ «Дататроп»; для этого эксперимента вместо традиционной ногной записи была использована система символов, более удобная для машинной обработки.

Использовать ЭВМ дли сочинения музыки можно четырым разными способами. Прежде всего машину можно применить для наплава природного заукового материала. Во-вторых, апализа уможно подвергнуть суптариала. Во-вторых, апализу можно подвергнуть суптариала, которые можно положить в основу модели процессов композиции. Третий метод — создание абстрактими композиций на основе математических данных, т. е. создание совершению новых авуковых структур (рыс. 77). Наконец, вырисовывается и четвертая возможность — интегральная система синтеаа музыки, при котором ЭВМ будет высуцать одновременно в функциях композитора и исполнителя

7. Проблемы использования новых звуковых материалов

Традиционная музыка прекрасно использует инвентаризованные и расклассифицированные звуки. Любой музыкант хорошо их знает и легко вызывает в своем воображении. В принципе ему не обязательно даже слышать музыку, которую он сочиняет (вспомним Бетховена, потерявшего слух в 30 лет). Иначе обстоит дело в экспериментальной музыке. Здесь композитор пользуется звуками новыми, неслыханными в прямом смысле этого слова. Он не только должен располагать звукотекой, но и выработать систему обозначений для описания звуков, типологию, которая расставит какие-то вехи в бескрайнем мире звуков, Классификация нужна не только для отыскания звукового объекта в архиве; она нужна и непосредственно композитору, который не сможет без нее найти этот объект в собственной памяти, не сможет вызвать его в воображении.

Помимо трудностей, связанных с запоминанием всевозможных новых звуков, композитор должен справиться и с проблемой запаздывания реализации. Дело в том, что мало отыскать в памяти, а затем в магнитном «архиве» желаемый звуковой объект: его еще надо «вмонтировать». Тот, кто занимался монтажом магнитных лент, знает, какое это трудоемкое и тонкое дело. И при этом никогда нельзя быть уверенным заранее, что найденный звуковой объект окажется действительно на нужном месте в контексте. Зачастую всю операцию приходится начинать сначала, искать новые звуки, согласовывать всю вещь. То, что композитору традиционной музыки дано сразу, здесь требует многих часов кропотливой работы, даже при использовании новейших технических средств.

В исследованиях по автоматическому синтезу речи и по синтезу музыки на машине возникают общие проблемы. Так, например, синтезируемая речь неизбежно появляется с некоторым запаздыванием после появления мысли, которую эта речь выражает. Ведь машина должна предварительно выполнить программу синтеза соответствующих элементов речи. То же происходит и при синтезировании музыки. Композитору требуется некоторое время для выбора соответствующего звукового элемента из магнитной памяти (обычно оно составляет 5—10 сек.). Если операция не укладывается в этот временной промежуток, какие-то важные характеристики одного звукового объекта улетучатся из памяти композитора к моменту появления другого объекта. Подобное запаздывание составляет серьезное препятствие как при создании музыки. так и при порождении речи.

Любой технический метод, который устранит это пре-пятствие, будет большим достижением для повышения связности процесса и усиления творческой энергии композитора. Огромные усилия в этом направлении прилагаются для создания технических систем воспроизведения с таким быстродействием, которое практически свело бы к нулю запаздывание (Таль, Хейс и дв.).

Каким бы преобразованиям ни подвергся звук, первоначально он исходит от некоторого «звучащего тела», существующего в реальном мире, и слушатель всегда ошутит его функциональную связь с каким-то элементом культуры или природы. Окружающий нас мир звуков подчиняется определенным естественным законам гармонии и резонанса.

Мъз привънкли, что за ударом следует ввук, и обратию мождалось бы нам странным. При этом нарастание звука происходит обычно быстрее, чем его убывание. В этом легко убедиться, проигрывая в обратном направлении магнитную запись шума или музыки. Естественные звуки характеризуются количественно тремя параметрами: высотой. литегальностью. склой.

Заектронная музыка папинает с того, что приветствует любой новый звук, каким бы странным он ни казался. Коль скоро авук порождается системой осцилляторов, почему бы спачала не выбрать проязвольно какие-то частоты, а потом постараться выяснить, например, следующие вопросы. Какие из вабранных частот, смещанные в каких пропорциях дадут более интересные звучания? Стоит ли как-то считаться с тем, что слушатель привык к еестественному» миру звуков? В какой мере можно нарушать его дравыми? Основной пункт равногласий между представителями разных течений музыки в том и состоит, что они по-разному отвечают на эти вопросы.

Надо сказать, что тенденция к чисто умозрительному конструированию структур в отрыве от реального звуктия ненадежена, так как на поверку омазалось, что океан звуков, представлявшийся ранее необъятным, на самом деле вмеет гранины. Предположим, что с помощью одного исходного «звучащего тела» можно получить сто различных звуковых объектов. Означает ли это, что, непользуя тысячу тел, можно получить сто тысяч звуковых объектов? Оказывается это не так, и особенно в электронной музыке, сумевшей создать богатую коллекцию звуковых материалов, слушатель в реальном произведении не воспринимает все теоретически присутствующие в нем вариации звука. Отсыда можно заключить, что генитальт произведения играет более важную роль, чем отношения ближнего порядка.

Это проблема общего характера, но она в полной мере проявляется и при сочинении музыки. Отдать ли предпочтение крупному гештальту, имеющему большую вре-

менную протяженность и четкую структуру, предполагающую максимальное использование способности слушателя к восприятию длинных связных сегментов, или же, теля к восприятию длинных связных сегментов, или же, напротив, стараться прежде всего исчерпать богатство отдельных элементов звучания и при этом меньше обращать внимание на опиющения более широкого масштаба? Найти компромисс, примиряющий эти две тенденции, нелегко. Различные школы склоняются то в ту, то в другую сторо-ну. Где-то посредине располагаются эксперименты Лейппа, описываемые ниже. Отталкиваясь от зрительных гештальтов, изображенных на фонограмме («видимая речь»), он пытается овладеть звуковыми формами, соответствующими данным графпческим формам. Звуковые формы щими данным графическим формам. Эзуковые формы в этих экспериментах синтезируются устройством «Ико-фон», которое используется в сочетапии с фонографиче-ским анализатором. Система позволяет в каждый данный момент воспроизводить частоты, характеризующие данное речевое или музыкальное сообщение, на основе схемы, которую при желании можно представить в виде графика. вычерчиваемого ЭВМ.

8. Система пермутационного творческого поиска

С 1958 г. Барбо пытался возродить высказаниую еще три столетия назад в кипте А. Кирхера «Мизигдіа universalis» ядею мехапического сочинения жузыки. В своей рабого Барбо опирался на прищипы серийной композиции Матиаса Хауэра, которые строятся как игра последовательных комбинаций. Комбинация как игра последовательных комоинации. гомоинации составляются по таблице, содержащей 12 чисел, каждое из которых изображает равновероятный элемент перечия звуков. ЭВМ алгоритмически осуществляет выбор комбинаций

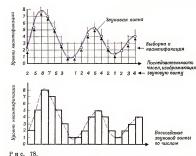
овнация.
Первым образцом такой музыки, реализованным на машине и записанным на пластинку, была пьеса «Непред-сказуемые новинки», созданная в 1961 г. С тех пор на ЭВМ «Гамма-30» фирмы «Бюлль» было создано еще немало пьес, и в частности музыка к кинофильму «Бездна». Еще раныне была написана машинная музыка к фильму

«Пастухи хаоса» (1957 г.), краткий анализ которой приводится ниже.

Пругие принципы используются в работе Ксенакиса. Его «формальная музыка» начинает с рассмотрения некоторых абстрактных элементов, обозначаемых математически симводами х. и и т. л. Межлу этими симводами устанавливаются логические отношения, например: «x, после которого стоит у, влечет за собой z», «а эквивалентно b при отсутствии с» и т. п. Опираясь на эти логические связи, машина постепенно создает музыкальную пьесу, т. е. последовательность символов, отвечающих заданным отношениям на различных уровнях. Только после этого кажлому символу приписывается некоторый жизыкальный смысл, скажем a соответствует ноте «ля», b —«ми», x паузе, у — четверти и т. д. Таким образом, здесь имеет место совершенно абстрактный процесс организации звуков, который приведет к интересным результатам только в том случае, если исходные отношения были выбраны правильно. Можно опасаться, однако, что установленные абстрактные отношения не булут иметь никаких чувственных соответствий, доступных непосредственному восприятию. Результаты машинного творчества можно оценивать, опираясь на эксперимент или на предварительные знания композитора, которые позволяют ему принимать решения быстро и нередко без экспериментальной проверки.

Как уже говорилось, ЭВМ может по-разному обрабатывать информацию, поступающую от ее входиных органов — далалого-цифроевых преобразователей. Эти устройства преобразуют авуковой объект в электрический импульс. При этом машины может вычертить и хранить в своей памяти осциллограмму — кривую, еизображающую звук. Такие кривые обычно приводится в учебиниках по музыкальной акустике. Целостно воспринимаемые авуковые явления можно, таким образом, разлагать на элементарные екирпичики опущений, кратковременные, но все же лежащие выше порота восприния. ЭВМ можно использовать для интеаз ануковых объектов любого мыслимого уровия обобщения, отвечающих заданным правилам связности (прис. 78).

Если обычный синтез музыкальных звуков выполняется на музыкальных инструментах оркестром, т. е. брига-

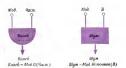


Илея прообразования виклоговых ситиалов (заистряческого выпряжения в влимание) в инфрамме комы ВМЯ и борятов соглавля на синфанктов и втести процессе, благодаря которому непрерываля кривая «дискретивируется» и преобразуется в риа субцова. В соследине ваментольств цифровой тобацией, вызылмой в пинить 3 ВМ. Развитие вычислительной техничи в последние годы повостель, с которой протекает само вызылается.

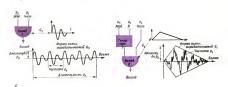
дой специалистов, действующих под управлением дирижера по определенной рабочей программе — партитуре, то машинный синтез звуков осуществляется специальным устройством — силтезатором. На основе осцаллограмм синтезатор непосредственно создает звук скрипки, рожка и т. д. Варьпруя параметры кривых, можно получить новые, непривычные звуки.

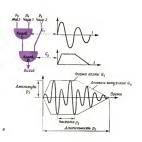
9. Интегральная система синтеза музыки

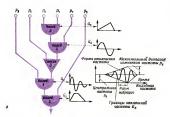
В принципе метод синтеза звуков, о котором пойдет речь, более сродни электронной музыке, чем музыке «конкретной». Своеобразие этого синтеза заключается в том, что звук не вырабатывается непосредственно











Р. и с. 79. Основы синтеза звуков с помощью ЭВМ.

1. Сытке в зауковой формых заяменетарное устройство. Сытке в рези Митало. Парех и Туткам, дюбраторых арарых «Ведиа» (отдетство, стите» рези Митало. В Митало и которой на выколе подключен цефор-ивалоговый пробразователь. Программе состоятся в серии подпорамм, конторировых притуркам, Контентарии пробразователь и притуркам, пробразователь притуркам, пробразователь при притуркам, пробразователь при колобивый контору условой ответство и колобивый контору условой отдетство, пробразователь притуркам простоя и выпатурка, пторой станавление для систематического сыпперата к контентарии друга допорожной друга условом систематического сыпперата к контентарии произходит в соответствия друга устроям система «Миталогиях программе».

Например, на перфонарте момет бать записано следующее: вырабатывать слегнал генератора колобалай № 1 в течение и минросенула пря быстро минсситал генератора колобалай № 1 в течение и минросенула пря быстро минсситал и медели и меде

3. Самета форма: поабширования в влементарных генераторов. При работе подпрограмм одна номана определяте частоту, трука — форму моргация, в в этого в в выходе генератор нолебания беронт кризур, приведенную та рис, одна в в того и в выходе генератор нолебания беронт кризур, приведенную та рис, одна в пределять п

Процесс божно усложить, смещая ситила, порожденных генератором колейий 1, с другим ситилам, порожденных генератором 2, в т. д. (.). После им 1, с другим ситилам, порожденных генератором 2, в т. д. (.). После на маниним выке, въспрояводител с помощью цефро-визлогомого преобравам и предустава и пределатором предустава и предустава у предустава и предустава у предустава и предустава у п осциллятором, а предварительно конструируется ЭВМ в виде последовательности чисел. Программа модулирует звук, воздействуя на такие его характеристики, как число гармоник, или частичных тонов, характер звучания каждого тона (атака, затухание и т. д.). В экспериментах Каждого гола (атака, загухание и г. д.). В экспераваещая Ж. К. Рассе, при которых использовалась анипратура «Микіс IV» даборатории фирмы «Бедл», удалось синтевиро-вать звук рожка, который недъва было отличить от реального звучания инструмента. Эти опыты позволяют дадеяться, что в дальнейшем будет создан настоящий дадеяться, что в дальнейшем будет создан настоящий менения в правения в праве «синтетический оркестр», управляемый программой-

партитурой.

партитуров.

Ряд работ (Мэтьюз, Риссе, Гутман в лабораториях фирмы «Белл») посвящен синтезу музыкальных звуков. Так, например, аппаратура системы «Music IV», предназначенная для синтеза музыки, включает вычислительное устройнаи для синтеза музыкан, включает вычакаличающое устрои-ство с большой емкостью памяти, цифро-аналоговый пре-образователь и библиотеку программ порождения звуков (рис. 79). Несколько лет назад возникла идея «интегральной музыкальной машины», представляющей собой машину-композитора, снабжающую программами присоединенную прямо к ней машину-оркестр без промежуточной нотной записи. Этот электронный оркестр управляется программой-партитурой, которую музыкант создает в ходе «диалога» с машиной, осуществляемого с помощью проекции на видеоэкран. Входное устройство машины, называемое «графическим вводом», имеет вид телевизионного экрана (рис. 80 и 81). На этом экране можно рисовать, исправлять и стирать световым карандашом фигуры, «понятные» машине. Это устройство обещает произвести настоящую революцию в области сочинения музыки. С его помощью композитор пишет партитуру, пользуясь особой нотной записью, очень легкой для усвоения. тит же слышит результат и в случае надобности вносит тут же слыши грезультат и в случае надоолости впосыт необходимые исправления (рис. 82). Это в полном смысле слова экспериментальная музыка. Процесс композиции составляет единое целое с исполнением. Другое устройство — «Икофон» (рис. 83) — обеспечивает более простую и более удобную для музыканта возможность свободного музицирования. Правда, при этом звук производится устройством с задержкой в несколько лесятых секунпы.

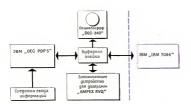


Рис. 80.

Устройство ввзуального ввода ЭВМ, использованкое в системе «Music IV», предтавляет собей алентронко-лучевую трубку, на ногорой оператор «всетовым пером» рисует изображенкую на рис. 81 координатную сетку и знемсити графической спараттурым (Н. Лашатр).

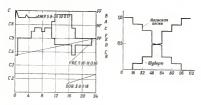
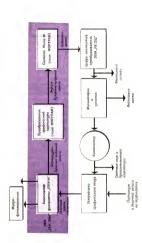


Рис. 81.



5лок-сисма изображает систему «Music IV». Программа, Pac.

их прослушивание

обеспечивающую синтез звуков и одновременное

ответствии с ними ЭТ

Центральным органом управления является пенту и одновременно генерируются в громкоговорителе, установленном перед пультом управления ЭЕ анализирует измие ФОРТРАН, вводится в ЭВМ. которые он схематически изоби с зираном оспиллографа, на мом, композитор сразу же слышит авуки. компонует последовательность харвитер стройство визуального ввода надисанная на работы устройства BRATYDOR зведения

быть реализована

рисунов по работе



Рис. 83.

«Инофон» Лейния в процессе синтезя авука с помощью ЭВМ дает его врител ное представление. Сонограф фотографирует» авуковой объект речи или музики, проещируя на плоскость «частота — времи» соответствующие гарактери стани звука в виде точек. Если эти хочки последовательно очитывать с тр фика с помощью фотовлемента или ЭВМ, можно этими сигивлями п действие генераторы частот, синтезирующие звук. «Икофон», сое ЭВМ, разлагает фонетический текст, вводимый с буквопечатающего а. на «фонатомы» — элемент соответствующие им авобранения авидиочем в примоутольники, как иг вано на рисуние). Затем те ме данные дводится в блоки генератора вру обеспечивающего порождение речи с поилтностью до 90%, Автоматиче вичерчиваемые на экране графики можно использовать и для сочинения музы

Однако такая задержка соизмерима с временем движения кисти живописца, удара резца скульптора и т. п. Такое запаздывание на уровнях ближнего порядка не тормозит реализацию произведения на ировнях дальнего порядка.

10. Заключение

По мере того как экспериментальная музыка начинает занимать все более прочное положение в музыкальном мире, становится ясным, что ее возможности имеют границы. Границы эти отчасти технического, отчасти принципиального свойства. Современный композитор может выбрать один из трех методов работы. Прежде всего он может воспользоваться традиционным способом -15-0451

работать с помощью погной бумаги и наращаща; этот метод вполие годится и для сочивения «новой» музаки. Второй метод — с использованием магнитофова и пожниц — носит весколько речесленный характер. Наможец, тетти, основанный на применении ЭВМ, в принципе обладает огромнями возможностими, но сязан с болимим загратами на оберудование и на общирную подготовительную работу. Тем не менее у этого метода есть оважное преимущество, что он опирается на кумуалипыную систему: все, что раз было заучено и реализовано, уже пикотда не будет забыто. Комповитор сегодия начинает с той точки, до которой дошел его предшественник втера. Возможно, что куриный сдвит принесут и упомянутые выше устройства типа «Икофона» и «Графического ввода», хорошо приспосабливающие соверменную технику к особенностям человеческого моэта. Не исключено, что внерления этих устройств в корне изменится само понятие музыки.

На первых порях экспериментальной музыкой занимались в основим мингальнетуалы» (едравая — вяйнегодовые») с харыктерной для этого слоя системой ценностей, теорий и предубеждений. В итоге нередно создавалась чученая музыка, вдобаюк музыка сутубо экспериментальная, которая не пользовалась массовым признанием. Эта музыка, фабрикуемая е лабораторил, все же находила себе аудиторию — ограниченную, но достаточно многочисленную, чтобы удовлетворить художника, живущего в бание из слоновой кости. Но неужели музыка должна быть привилетией кучик счастливых избранинов, допущенных в сады Артемиды? Разве популярную музыку труднее создавать, чем музыку сученуюз? Этот вопрос носит общий характер, ябо он затрагивает важную проблему, которую нередко вытогом затушевать.

Музыка, предпавначенняя для массового распространения, попадает в социокультурный круговорот, в котором все более важную роль начинают пртать в наше время грампластинки и радно. Качество музыки постепенно начинают измерять числом распроданных гластинок. Если пластинка идет нарасхват, значит, музыка получила одобрение массовой аудитории. Накой же удет ожидает в подобной ситуации музыку как искусство звуков? Суждено ли ей стать промышленной системой, ориенатированной на максымкаюцию аудитории и соответственно управляемой и формируемой на основе имеющихся познаний в области психологии восприятия? Или же ей предстоит при посредничестве ЭВМ развиваться в рамках измасова челоеем — звуковам материя», дивалога, который пойдет по пути науки ХХ века — по пути принципиального отдаления композитора, живущего в соем индивидуальном внутреннем мире, от слушателя, от которого потребуются гогда специальные усклик, чтобы подняться до уровни предлагаемых ему музыкальных сообщений?

Humos

1. Восприятие киноизображений

Кинофильм можно определить как сообщение, представляющее соба консерват врелищией кумьтуры, допускающий двередачу в пространстве и времени с помощью различных технических средств. Экран телеваюра и вкран кинотеатра представляют соба частные случаи таких средств, отличающиеся лишь пространственно-временными характеристикными или естепеньо приватности» передачи (обратно пропортцюнальной числу морей, участвующих одновременно в процессе приема сообщения). Здесь мы не будем останавливаться на простоеме взаимымы в инстистен, с тем фактом, что телевидение начинает играть по отношению к руутим средствам массовой коммуникации роль подсобного канала связи для передачи новостей, репортажей о текущих событикх, продуктов ит. д. В нашу задачу не входят и рассмотрение ниженерным аспектов, тефоромации и т. д. В нашу задачу не входят и рассмотрение ниженерным засиском, тефоромации и т. д. В нашу задачу не входят и рассмотрение ниженернами спектавем, общеобразовательной инферемента техностических средств и оборудования. Мы постаремем рассмотреть данный круг явлений в более общей перспективе, как науку или искусство создания движущихся изображений, т. с. оригимымосе автомомное сообщения, мнеющего свой собственный язык и свою систему непностей.

Соответственно этому мы будем говорить только о визуальном канале передачи, отвлекаясь от звукового сопровождения. Это необходимо для того, чтобы средк мпожества еламков», которые используются в искусстве кине, выделить тот, который для него специфачен, свойствен только ему. Таким путем мы подойдем к новому, верыстическому определению кино, что появолит нам

в общих чертах указать на точки взаимных пересечений кино и ЭВМ и на новые возможные формы творчества в этой области.

Анализ любого языка в терминах теории информации опирается на абстрактные представления о стандартном человеке — получателе сообщений и о человеке — его творце. Рассмотрим сначала явления кино не сами по себе, а как объект восприятия и попытаемся построить модель, которая поможет определить возможные направления исследований по автоматическому порождению зрительных сообщений, доступных человеческому восприятию

Для начала дадим самое общее и потому тривиаль-ное определение: кино есть канал динамической визуальной коммуникации. Положение, в котором находится зритель P_2 , можно назвать ситуацией воспроизведения переживания (Танненбаум): он участвует в переживании ситуации, первоначально пережитой наблюдателем P1. как бы в качестве «заместителя» последнего. Наблюдатель Р, отобрал определенное количество элементов действительности, из которых и построил сообщение, т. е. превратил наблюдаемые объекты в образы с помощью некоторого имеющегося у него кода. Характер отобранных злементов и их организация в сообщение определят конкретные особенности данного «кинематографического факта». Зритель «кинематографической проекции» со своей

факта». Эритель «кинематографической проекции» со своем стороны «декодирует» то, что он видит на экрапев. При этом нередко он забывает даже, что перед ним не реальные предмены, а мир заображений вли образов. В этой «кинематографической» сипирации для нас представляют интерес дам момента: отбор элементов для передачи в первом пространстве (R₁ — пространство изображения) и способ их восстановления во втором пространстве (В.).

2. Перцептивный характер рассматриваемых явлений

Отталкиваясь от приведенного выше самого общего определения, попытаемся теперь более конкретно описать ситуацию, рассмотрев ее в феноменологических терминах с точки врения получателя сообщения, т. е. зрителя. Для него данняя ситуация составляет переживание (Егfаhrung) некоторого явления, или феномена (фолум). Восприятие заключается эдесь в созянани каких-то вещей, явленных ему через эрение. Явление в данном случае представляет собой факти, который движетися во времени и пространстве, причем движение существует здесь именно в его восприятии.

В отличие от неподвижного изображения, кимо существует голько как ряд движущихся картин. Отсюда вытекает следующее определение, обладающее уже несколько большей эвристической силой, чем данное в предыдущем разделе: кино — это искусство и наука создания баижущегося изображения, размещения длительности в простравстве, оживления образа.

С этой точки эрения в основе элементарного акта кино стоят не кинокамера, а кинопроектор. Для кино нужны полько проогранство (окран определеных размеров) и движение (мотор кинопроектора), после чего можно начать «печатать» данное подвижное изображение на имеющемом проогранство.

Информационная теория восприятия помогает определить закономерности, лежащие в основе изложенного выше интуитвного представления о явлениях кино. Эти закономерности связаны с особенностими отделов нервной системы, ведающих восприятием. Явление восприниметеля в этом качестве липь благодаря движению, липь когда вы востринимеем процесс становления, вписывающийся во временные рамки определенной длительности. В противном случае вместо восприятия движения ми получилы последовательность неподвижных миновенных со-стояний. Отсюда вытекают требования к временному гентальту, который должен укладываться в некоторый питервал времен — в так называемое веременное окновосплыящих.

Если два дискретных события сменяют друг друга быстрее чем через 1/16 сек.— отрезок временя, который немецкие псяхологи называют *«толициной слоя настоящего»*.— мы воспринимаем эти события как одновременные, они сливаются в сдиный образ.

С другой стороны, если события развертываются слиш-

ком медленно, а именно с промежутками свыше 8—10 сек, т. е. если соотношение между дифференциальным порогом временного восприятия и порогом пространственного вос-приятия окажется выше известной предельной величины, такая слишком медленная смена событий не будет восприниматься как движение, представление о «явлении» исчезнет и вместо него мы воспримем лишь ряд отдельных состояний объекта. Всномним, как движутся стредки часов. В то время как секундная стрелка перемещается, «скачет» у нас на глазах, две другие стрелки лишь неподвижно показывают, который час,— мы воспринимаем их показания как последовательность не связанных друг с другом состояний. Когда эти стрелки продвинулись с «восьми часов» на «десять минут девятого», мы не воспринимаем их движения непосредственно, а лишь пони-маем умом, что опи переместились.

Итак, любое естественное явление, которое мы хотим воспроизвести в киноизображении, должно уложиться между этими двумя временными границами. Задача поэтому заключается в том, чтобы выбрать из действительности некоторую последовательность состояний и показать их зрителю таким образом, чтобы он воспринял их как целостный ряд, имеющий начало и конец, как нечто непрерывное во времени, укладывающееся в «слой настоящего». В этой связи легко объяснить различие между «луной времени» и «телескопом времени». Процесс восприятия необходимо построить так, чтобы

демонстрируемый объект образовал замкнутый гештальт в рамках «временного окна». Это значит, что весь гештальт должен укладываться в интервал продолжительностью порядка 8—10 сек, а его мельчайшие детали должны быть пе короче элементарного кванта «слоя настоящего», т. е. не короче замемитарного кванта «слоя настоящего», т. е. отрезка в 1/16 сек. Следовательно, если приять величину изображения временного «зерна» за 1/12 сек, нам потре-буется примерно 100 таких единии, чтобы наш мозг смог произвести их слияпие, необходимее для восприятия движения. Указанные величины и определяют скорость демонстрации образов в челескопе времения, необходимую для «конструирования» слитного во времени явления из последовательности моментальных неполвижных изображений.

Проиллюстрируем это на таких примерах: теннисный мяч отскакивает от ракетки; из бутона распускается роза. В первом случае двяжение совершается слишком быстро и поэтому сливается в пашем восприятии в один митоненный фант. «Цо и послез здесь неотличимы, и лишь замедленное кино (атупа времени») покажет нам, что на самом деле здесь мието место педая последовательность событий. Во втором случае распускающийся бутон розы проходит через ряд состояний, каждое из которых мы видим статично. «Телескоп» ускоренного кино строит из этих состояний единое явление. Этот случай является примером интегрирования образа с помощью машины, описанного в гл. 2.

3. Отбор элементов реальности

Вернемся теперь к нашему определению, основанному на представлении о синтезе двикущегося изображения с помощью кинопроектора. Процесс синтеза подвижного кинопроможно выпазить схемой

Реальный мир → План схематического → Правила отбора → представления элементов

→ Схема → Проекция → Восприятие → Воссоздание

В основе этого синтеза лежит процесс отбора, т. е. формирования репрезентативного множества, выбираемого из совокупности элементов реального мира. При этом система собработки данных, функционирующая в мозгу зрителя, не должна ощущать, что изображаемая действительность была разреазата на лискиетные элементы.

тельность омла разреавла на дискретные элементы. Кинопроектор создает движение, производят такую емборку моментов еремени. Движение создается из послеодвательности неподражных образов, отобранных из реального мира и уложенных в рамки временного окна восприятия. Выборка должна быть ссублиминарной», т. е. подпороговой; это значит, что она должна состоять из элементов, паходящихся ижже дифференциального поривосприятия. Эти последовательно отбираемие элементы должны укладываться в слой настоящего: замедление вызовет эффект мернающего чередования образов.

С другой стороны, отбор происходит и в пространстве; в зрительном поле, или «капре», отбирается достаточное число пространственных элементов для анализа и передачи, непрерывная связность которых затем восстанавливается зрителем. Киноизображение строится как совокупность элементов пространственного мира, достаточно многочисленных, чтобы наш глаз не мог разложить образ на куски, иными словами, характеристики атомов изображения не полжны быть выше пространственного или углового порога зрения.

Извлечение выборки из пространственных и временных элементов может осуществляться двумя основными способами: путем периодического отбора (развертывающий луч телевизора, разрезающий изображение на равноудаленные строки: проекция 24 кинокапров в секунду. отделенных друг от друга равными короткими промежутками времени, и т. д.) и путем случайного отбора (засве-ченные зерна серебра на кинопленке, расположение которых в пространстве и степень почернения не являются строго предопределенными).

Классическая временная выборка кино основана на методе периодического отбора (24 кадра в секунду). Однако в принципе мыслимо и применение случайного временного отбора, хотя по техническим причинам такой подход до сих пор практически не осуществляли. Интересно было бы попробовать создать кинофильм из капров, накапливаемых в памяти ЭВМ по так называемому методу Монте-Карло, т. е. путем случайного отбора мгновенных состояний. Приведенная ниже таблица (см. стр. 234) представляет собой эвристическую матрицу, в которой по меньшей мере одна клетка «пустует», давая пишу воображению. При существующей технике кино полобные системы представляли бы мало интереса, но в перспективе идея создания киноизображений с помощью ЭВМ может оказаться интересной. Это будет особенно полезным, если удастся контролировать плотность выборки в соответствии с характеристиками воспроизводимого процесса (использование кино для научно-исследовательских целей).

Итак, мы рассмотрели феноменологию кинематографии как синтез пространственных и временных элементов синтез, выполняемый на основе выборок из реального мира, осуществляемых по определенным правилам. При этом мы мысленно отделяли пространство от времени, образ от движения. Мы выяснили также, какие ограничения налагают особенности нашего восприятия на состав киносообщения. Теперь можно еще более уточнить наше определение кино: — это искусство создания подвикных изображений, управляемое законами восприятия и интеграции в мозгу элементов, отбираемых из континуумов пространства и времени.

Отбор	Пространство	Время
Периодический	Растр кино, телевиде- ние (подпороговые эле-	Кадры телевидения, кино
Случайный	менты) Зерна фотоизображения Зерна кинокадра	Системы отбора элементов по методу Монте- Карло

Итак, речь идет о воссоздании движущегося предмета, да чего, как было указано, принципиальное значение имеет отбор, который должен осуществяться в пространственно-временном континууме с учетом запросов получателя сообщения.

Заметьте, что до сих пор мы ни словом не упомянули о кинокамере, рассматривая волшебный фонарь кинопроектора как единственный инструмент создания кино.

В плане той же концепции отбора попытаемся теперь перейти к анализу акта кинематографического творчества, который симметрячен кнуг восприятия кнопозображений. Задача сводится к тому, чтобы дать кинопроектору материал, представляющий собой упорядоченную выборку пространственных и временных знементов.

4. Процесс схематизации

«Мыслить—значит схематизировать».

Гобло

Мы будем называть процессом схематизации действие, которое заключается в отборе определенного количества элементов из пространственно-временной среды

и построении из этих элементов целостной формы, изобра-жающей данную среду на определенном уровне представ-ления. В основе этого действия лежит философский принции pars pro toto — подстановка части на место целого. Процесс схематизации, воплощающий известное выска-зывание Наполеона: «Хорошая схема ценнее долгого объяс-нения», сам по себе заслуживает подробного анализа. Здесь мы отметим только, что итогом его является некотоодесь мы отметим только, что итогом его является некоторая абстракция, выявляющая существенные признаки рассматриваемого реального объекта. Схема, таким образом, является упрощенным и абстрактным изображением предмета или явления

Самый естественный, хотя, может быть, и не самый простой способ обеспечения кино необходимым образным материалом состоит в том, чтобы отобрать какие-то реаль-ные явления со всеми их временными и пространственными компонентами, запечатлеть их с помощью съемочной камемумиленнями, запичанием и помощью Свемунном каже-ры, представить их в несколько абстрантном виде (черно-белое двумерное изображение) и построить из них чер-менные схемы». Если эти схемы отобраны надлежащим образом, по ним можно будет затем мысленно восстано-вить исходиум рействительность. Именно так и возникает реалистическое творчество, реалистическое направление в искусстве.

В тоже время из нашего анализа должно быть ясно, что в принципе такой подход совершенно не обязателен. Впол-не мыслима процедура, при которой всесь образ от начала до конца создается в мозгу автора без непосредственного привъечения реальной действительности. Вместо творчепривлечения реальной деиствительности. Бместо творчества, в той или вной мере коппующего реальные предметы, которые оно использует как основу для создания образов, мы будем в таком случае иметь дело с синтелом образов. Этот синтел также не может обойтись без прооорязов. Этот синтев также не может обоятись все про-цессов схематизации; более того, эти процессы потре-буется применить сразу к веры аспектам создаваемого киноизображения, поскольку именно здесь в полной мере вступлет в силу сформулированный выше принцип отде-ления характеристик пространства от характеристик вре-мени, так как всякое изображение в конечном счете является схемой реального мира, обладающей большей или меньшей степенью абстрактность.

Шкала убывающей «нзобразительности» (или увеличивающейся абстрактности) образа по отношению к объекту

	Образ	Типичные характеристики	Примеры
0	Сам объект		Предмет, выставлен- ный в витрине мага- зина
1	Трехмерный ма- кет в некотором масштабе	Цвет и материал произвольны	Уменьшенная модель какого-либо узла, уменьшенный муляж
2	Трехмерная схе- ма, увеличенная или уменьшен- ная; представле- ние на основе анаморфного преобразования	Раскраска и материалы отбираются по логическим критериям	Трехмерная карта земного шара, - глобус
3	Фотография или проекция на пло- скость	Цвета реальные	Цветная афиша, цвет- ной кинофильм, изоб- ражающий некоторое действие
4	Фотография с «маскированием» (зрительный ана- лог аристотелев- ской универса- лии)	Непрерывность контура и замкнутость изображаемого объекта	Вырезанное фотогра- фическое изображе- ние объекта, наклеен- ное на черный или серый фон
5	Анатомическая или топографи- ческая схема, технический чер- теж и т. п.	Соблюдение топографических соотношений	Анатомический раз- рез; разрез двигателя внутреннего сгора- ния; схема радио- приемника; геогра- фическая карта
6	Схематический рисунок	Расположение эле- ментов в перспективе	Рисунки в фирмен- ной и рекламной ли- тературе; техниче- ские чертежи в учеб- ных фильмах
7	«Принципиаль- ная» схема элек- трических и электронных уст- ройств	Замена элементов стандартными сим- волами — переход от топографии к топо- логии, геометриза- ция	Схема линий метро принципиальная схе ма телевизионного приемника, узла ра- диолекатора

	Образ	Типичные характеристики	Примеры
8	Блок-схема	Элементами схемы являются выполняющие ту или нную функцию «черные ящики», соединенные логическими связями	Организационная схема предприятия, блок-схема програм- мы ЭВМ, граф хими- ческих реакций
9	Схема-формула	Логические и топо- логические отноше- ния в «негеометри- ческом» простренст- ве; связи носят сим- волический харак- тер, все элементы видны на схеме	Развернутая (химическая структурная формула
10	Схема в «абстрактном» пространстве	Сочетание в том же пространстве изоб- ражения различных схематических эле- ментов (стрелок, прямых, плоскостей, тел), принадлежа- щих разным систе- мам	Схема направленнй и геометрического расположения сил в металлической коп- струкции; эпиоры моментов в «графо- статике»;
11	Схема в много- мерном простран- стве и векторная схема	Графическое представление отноше- ний между вектор- ними величинами в абстрактном метри- ческом простран- стве	Векторный график в электрогехнике; тре- угольник Книпа; миногоугольник Блон- деля для асинхрон- ного двигателя; два- грамма Максвелла; треугольник гласных звуков
12	Формализованное словесное описание или описание с помощью математических формул		Уравнения и формулы, тексты

Множество схем в изложенном выше понимании определяется тремя характеристиками, которые можно оценивать по каким-то шкалам, т. е. градуировать в порядке возрастания следующих свойств:

- степень абстракции или, наоборот, уровень изобразительности; в приведенной выше таблице эмпирически выделено 12 таких уровней;
- степень саожности, т. е. большая или меньшая предсказуемость набора и организации элементов в сообщение с точки зрения данной культурной среды. От этой характеристики зависит способность представителя данной культурной среды к воспратию совокупного гештальта и составляющих его злементов:
- степень «шаблонности» реализации отдельных элементов произведения, т. е. большее или меньшее соответствие общепринятым социальным нормам; в частности, во многих схемах, прежде всего технических, пироко используются готовые алёваних смиволов.

Процесс схемативации, характеризуемый по шкала абстрактиностим/конкретности (или визобразительности», как говорит в отношении кино или живописи), применим к обоим аспектам киноизображения — как к изображаемым элементам, так и к движениям этих элементов. Движения могут быть «конкретными» — тело в падении, занесенная для шага нога, вращающееся колесо и т. д., но они могут быть и вабстрактими», не связанными с привычимым явлениями естественного мира; таковы, например, прерыметим, сама быть выжения, невозмож-



Рис. 84.

ные с точки зрения физика, но мыслимые для математика.

Из трех названных важнейших структурных характеристик — абстрактности, сложности и шаблонности. — по которым можно классифинировать всевозможные схемы. наибольший интерес пля нас представляет в данном случае цервая. Абстрактность характериаует как объект, так и его движения. «Конкретными» движениями мы называем движения, знакомые нам по опыту жизни (Erfahrung) в реальном мире. Этот опыт мы и осознаем при восприятии киноизображений. мысленно вынося его за скобки. Схемы лаповоограмения, мысленно вынося его за скооки. Схемы движения — совершенно так же, как различные схемы предмета — могут обладать разной степенью абстрактности (рис. 84).

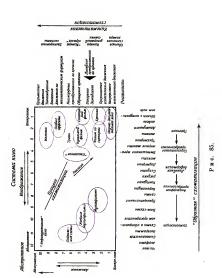
5. Матрица киноизображений. Движение и схематизация

Теперь мы можем по-новому переформулировать в эвристических терминах определение процесса созда-ния элементарного киноизображения, учитывая различные уровни абстрактности (отвлеченности) последнего, т. е. уровни асстрактности (отвытельноги) последнего, т. с. разные степени удаления от «реальной действительности» пвух его компонентов — изображаемого объекта и его движения. Представляя в виде графической схемы участвующие в этом пропессе характеристики, можно построить «эвристическую матрицу» и рассмотреть по двум ее измерениям комбинации различных степеней отвлеченности изображения и движения его отдельных эдементов (рис. 85).

Рассматривая эту схему, следует обратить внимание на слепующее.

Перемещение вдоль диагонали соответствует движению от «реализма» к «абстракции», исилению степени стематизации.

Часть, заключенная в рамку, соответствует кино в привычном понимания этого слова, при котором оно сводится к фиксированию реальной действительности (например, хроника) или подобий реальной действительности (художе-ствонный фильм по сценарию) с помощью съемочной камеры.



Отбор элементов осуществляет съемочная камера, которая как бы рассекает множество объектов на единицы дейран как ом расселает множество освектов на сданицы дол-ствия (планы, стратегии), в свою очередь складывающиеся из «инфразнаков» (в смысле теории информации) — праксем или элементарных движений; из этих элементов и составляются общензвестные формы.

Представляется интересным проанализировать хотя представляется интерессымы провивализовровать доги, бы в общих чертах отдельные участки данной схемы, соответствующие комбинациям разных уровней абстракт-ности движения с различными уровнями абстрактности ности овыжения с различными уровнями аострактности преблета: куклы, фотографии, рисунии, карикатуры, «Ввристическую матрицу» всегда строят именно пля того, чтобы как-то по-новому ваглянуть на известные всем вещи. Какой эффект можно получить, скажем, от сочета-ния серин более или менее абстрактных — енереалистиче-ских». произвольных — движений с вполне реальным движением предметов или же, например, от сочетания волнообразного или спиралеобразного движения с «абстрактным» рисунком?

В помещенной ниже таблице приведено несколько примеров элементарных движений (и для некоторых из них указаны их математические представления); очевидно, что здесь возникает множество новых проблем создания кипоизображений.

. Примеры кинем, или элементарных кинодвижений

Кинемы, расположенные приблизительно в порядке возрастания «педкости»

- 1. Вертикальная траектория свободно падающего тела $u = \frac{1}{2} \cdot gt^2$
- 2. Параболическая траектория

 $y = kx^2(t)$

3. Периодическая синусондальная траектория

 $u = k \sin \omega t$

4. Линейное горизонтальное перемещение

r = kt

16-0451

Кинемы, расположенные приблизительно в порядке возрастания «редкости»

5. Ускоренное горизонтальное перемещение

 $v = \Phi t$

 Ускоренное горизонтальное перемещение в проекции $v = \omega t \cos \alpha$

7. Винтообразное движение в проекции

 $v = k \sin \omega t$.

z = kt

: 8. Спиральное движение в проекции

 $\rho = \hbar e \alpha'$ $\Box \omega = k't$

Траектория отдельной точки
 Равномерная круговая траектория

11. Непрерывная случайная траектория

Прерывистая случайная траектория
 Колебательная траектория балансирования (например, ходьба)

Трахондальная траектория (движение гребня волны)
 Траектория собаки, догоняющей хозянна, или таракана-сам-

па, преследующего самку

Любая новая проблематика вписывается в какой-то операциональный подход; проще говоря, она возникает, когда от решения соответствующих проблем ожидаются какие-то практические выходы. Классическое видовое кино с этой точки зрения пе благоприятствует развитию новых исследований. Оно сводит кино к простейшему и наиболее элементарному временному отбору, носящему линейный и равномерный характер и основанному на однообразном непрерывном движении. Единственное отклонение от реальности, которое может себе позволить в этом случае камера. — это замедленная или ускоренная съемка. Рассматривая нашу «эвристическую матрицу», лишь небольшая часть которой охватывается возможностями традипионной механической кинокамеры, убеждаешься, что последняя безнадежно устарела. Ей явно пора уступить свое место вычислительной машине.

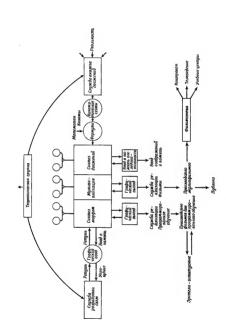
6. Полный синтез киноизображения

Из того, что было сказано выше, вытекает новое принципиально важное понятие — идея произвольного синтеза пвижений. Этот синтез должен осуществляться на основе программирования временных характеристик работы камеры, создающей изображение кадр за кадром. Можно представить себе паже. что изображение объекта и его лвижение будут синтезироваться одновременно от начала до конца. В этом процессе задачей ЭВМ будет создание случайных комбинаций, искусственных структур, отвечающих принципам «пространственно-временного структурализма».

Пля этой пели необходимо иметь теорию движений. которая рассматривала бы их вне зависимости от характера движущихся объектов. Такая теория фактически уже существует, она хорошо разработана и является одним из разделов классической механики — мы говорим о кинематике. В этой области имеются общирные исследования. в которых даются математические выражения, описываюшие достаточно большой набор элементарных движений. ипи кинем

Поскольку мы знаем, что форму можно разложить на простые элементы, или морфемы, что движение этих элементов тоже можно разложить на простые элементы, называемые кинемами, и что те и другие можно перечислить в списках, мы можем теперь дать структурное определение кино, которое пригодно для использования в программе электронной вычислительной машины. Наше первоначальное определение можно теперь переформулировать следующим образом: кино есть наука или искусство сочетания морфем и кинем для образования форм, или праксем, и созлания из них последовательностей действий, или тактик.

В самом деле, как уже говорилось при анализе других вилов искусств, процесс восприятия заключается в том, что интеллект проецирует на множество поступающих стимулов *сверхвнаки*, или гештальты, образующие слож-ную иерархию перцептивных уровней. Точно таким же образом и в данном случае над уровнем простых элементов — морфем и кинем — располагаются уровни сверх-



знаков, или синтаги, движущегося предмета, и соответственно имеется основа иля построения синтаксиса движения и синтаксиса предмета.

7. Новое представление о предмете и о движении при синтезе кино

Илея формального отделения движения от предмета естественно наводит на мысль, что в принцице можно было бы попытаться сочетать произвольный тип движения с произвольным типом предмета. При попобном своболном порожлении изображения совершенно необхолимо булет учитывать три главные характеристики пропесса схематизации - абстрактность, сложность и «шаблонность». При этом системы противопоставлений, определяемые теорией информации (диалектика банального оригинального, сложного - понятного, непрерывности связности — непредсказуемости связей). прерывности. и количественные характеристики, учитываемые этой теорией, определят те законы «сборки» элементов, в соответствии с которыми булет осуществляться синтез форм и движений будущими программами ЭВМ.

Рис. 86. Новая лаборатория киноизображений.

P и с. 86. Новая лаборатория инпользображений.
На результатов вмучения развитания заристических аспектов создания инпользования, и в частности завистического описания образа от двинения,
на частности завистического описания образа от двинения,
мехапической съсмости българ образ образ от двинения,
турь, синтемручным казария за обместно, определения программой ЗВИ.
турь, ститемручным казария за обместно, определения программой ЗВИ.
турь, ститемручным казария за обместно, определения программой ЗВИ.
том ститемручным казария за обместно, определения программой зВИ.
том ститемручным ститем ститем ститем ститем образования программом реализования на образования на
том ститемром стит пает в банк иниодаображений» для массового респростиранелых. Эта концеп-ция синтетического кино на базе ЭВМ предполагает в будущем создание специальных киностудий, ориентированных ие на «реалистические» съемки, а на мультипликацию и чертежи.

Основное, уже упоминавшеся ранее правило, которым не риководствоваться создатель сообщений, преднавляченымх для человека,— это оппимызация мормы пострименым цая человека,— это оппимызация мормы пострупьенной развити наборо влементов восприятия. Очевидно, что, кепользуя небольшой набор простых предметов, можно синтегаровать чрезвычайно много разпообразных движений. Однако эрители смогут надлежащим образом восприять эти движения услыс осли опи не будут слишком сложными. Реализация фильмов, в которых нереальных движений будут сообщаться вполне реалымы предметам, открывает перед кипо колоссальные перспективы. Достаточно свободное, даже если и не вполне проязвольное, комбинирование книем и морфем придаст обем этим группым элементов новые замеченых.

Рассмотрям, напрямер, фильм Мак Ларена «Стул». Стул как реальный или хотя бы реалистически изображенный предмет обладает некоторой эдипальной образностью, повышенной образной претнантностью. С помощью магии съемки создатель фильма сообщил этому стулу некоторое количество кинем, которые — их значение помогает нам понять наша «эрительная культура» — принадлежат живому существу, а конкретно — констляюй, уклоняющейся

от ухаживаний женщине.

Это указывает путь к построению «матрицы творчества». Сочетаясь с системой морфологических значений предмета, последовательности движений, имеющие свои собственные значения. позволят обогашать эту систему.

«Сборка» двяжений из элементов с учетом сложности, упорядоченности и «шаблонности» или, наоборот, необычности сочетаний развертывает перед творческим воображением богатые перспективы развития есорреализма фаизелий». Вспомним чеорреалистическую матрипура, которая на основе списка предменов или изобразительных заменитов реального миде, расположенных в порядке убывающих частот появления, строит марковские ассопнации элементов в сочетаниях по два, по три и т. д.

По-разному упорядочивая формы и движения, которые сами по себе несут некоторое семантическое значение, кино получает возможность создания повых значений и выразятельных средств, перед ним открывается неисчер-

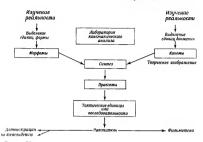


Рис. 87.

паемый кладезь новых тем. Тохинка покадровой съемим может стакт вворческим методом, когорый легко поддается механизации. Нетрудно понять поэтому, какое
большое влияние должна будет оказать на эту сферу
ЭВМ, которая будет автоматически синтезяровать бесковечные сочетания движущихся изображений. Функцивходного устройства при этом должен исполнять электроиный генератор образов — система с кинокамерой,
которая будет разлагать образ на составные элементы,
записывать их на машинном языке и подвергать различным операциям обработки или, наоброг, будет сама
создавать элементы двяжения на основе информации,
поступающей из памяти машины (пис. 86 и 87).

8. Заключение

Выше мы в общих чертах набросали принципиальную схему теории киноизображений. Для этой теории несущественно, преследует ли кино художественные или научные цели. Процесс схематизации является

In this new method of ani mation, both film motion and display on the tube can be controlled automatically by information on a magnetic tane.



Рис. 88. Синтез изображений.

Реживания уплатышимационного фильма на ЭВМ — кадр за кадром, зниня за линией, точка за точкой (Ноултом, фирма «Беди»). Программы обеспечивают согласованное дивжение комбинаций гочек, составляющих кадр. Эдементы движения сочетаются друг с другом, образуя нерархию движений, симтакизче-скую структуру действай. Этам объекциоту успалывайся в послешее время интерес к теоретическому анализу движений

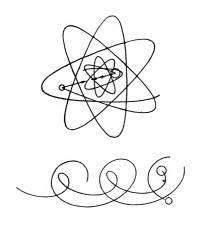
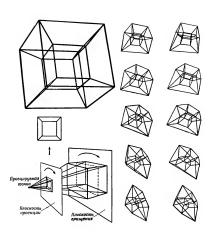


Рис. 89. Синтез изображений из точек и линий.

Эти два рисунка издистрируют совершению другой способ святева изобранений. При описаниях зами методих а тритально под развалатети в измеросношение при описания и при описания при описани



Р и с. 90. Кыпо приходит на помощь оригельному представлению. Поитим еную кимет гомонтричений свяда в программен облам часлом замерений. Куб определения в опобы костом замерений. Куб определения и объем, отраничений пърадлежными, опътвомными оражерым грамики, пересемающимию под правым упром. Вполие мыслим четърствений и пределающим по 1804 летом определяют объем претирието. В ВВМ летом ставять себ преседия игото субу на гратмерно програмить объем от ответно видовижението сохрамите передамую славность между ее ребрама; Вменно то падпострарите реализования Иломее серяя пар проещий, потроениях с развить точек арения и составляющих стерьескопичение выборать объем объ

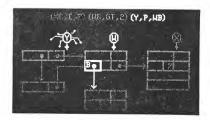
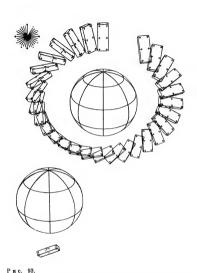


Рис. 91. Кино приходит на помощь программированному обучению.



Рис. 92. Максимальная сложность.

В эксперименте, недавно проведенном Мезев (Торонго), на ЭВМ была построена эта шкала сдожности, составленная на квадратов, канжай на которых едипток на 9 × 8 алементов. Экспекты канадативально-веримы щестом потоду случайного выбора в зависамости от марковской вероитиости, которыя наменяльсь от О (слева) до 1 (справа).



Г в с. 90. 18 дея стант пример пряменения графического въвода из ЗВМ, въгчислиощей съещения въеместои выображения при создания изучиство фильме. (фирьм съещения въеместой выображения при создания изучисто фильме. (фирьм съещения съещени

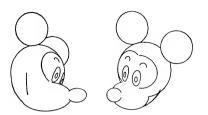
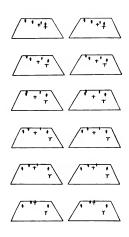


Рис. 94. Микки-Маус в вычислительной машине?



Рис. 95.

не спецует смешивать процессы рисования посредством ЭВМ с наящимии, ко всегда одилановыми рисунками рисовального автомата (Жаке Дров, XVIII в.), Дивисните, самописта в этом автомате такие ваписываются в запоминающей устройстве, выколдем выд барабана, по пры воёй своей споситости оти стерестипны, так как инваних инпексатаческих ексильский айсов вет.



Р и с. 96. Программированию «пространственное» искусство: балет. М. Коль сиолструкровал с помощью ЭВМ стерессениятелем й фальм о бългет. выплания объект об

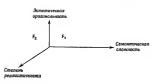


Рис. 97.

одним из фундаментальных салгоритмов познания реального мира и операционального овладения этим миром. Само отделение формы от движения как бы подготавливает нас к севободно-синтетическомув подход структурализма. Положительные стороны этого подход становятся особенно очевидными в современном мире, когда окружающая нас среда все более и более оказывается искусственно созданной во всех своих частях. Открывается перспектива создания новых эфон подвижных изображений, новых эстачческих экспериментов (рис. 88—96).

З Однако для всех этих поисков и реализаций нужны огромные средства. Можно было бы централизовать все

- 3) Однако для всех этих поисков и реализаций нужны огромные средства. Можно было бы централизовать все усилия в этой сфере, создав центра по производству фильмо. Этот центр служата бы одновременно и гитивтиским хранилищем киноизображений. Приведениая выше схема (рис. 97) показывает основные измеренияя, в термине которых можно было бы описквать подоблую фильмотеку или иконошему киноизображений (это идея создания банка образов и звуков.
- . Фильми в хранилище можно было бы располагать по их эстетическим и семантическим характепристикам и по их примененям на том яги и поме общокультурном фоне. Ведь именно социокультурном система определяет субъективную вероятность, или встречаемость, таких элементов, как морфемы или кинемы. Эти элементы свою очередь определяют степень сложности, или количество семанты ческой и эстетической информации, согремащейся в состав-







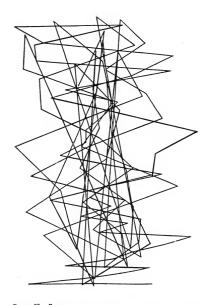




ленных из них киносообщениях, художественных фильмах. и т. п.

Всякий творец работает в рамках существующего социокультурного цикла. В эру внакопительской культуры он оказывает непосредственное влияние на свою среду и на будущие произведения искусства. Централизация и массовое обращение кинодокументов и конпецций будут благоприятны для потенциальных творнов, вынашивающих идеи нового кино, создающих новую реальность с помощью нового языка (рис. 98 и 99). В конечном счете практическое овладение законами творчества сделает возможным «метатворчество» в этой сфере.

◄ Рис. 98. «Банк изображений» и предсказание строк развертки. Р и с. 98. «Бали наображений» и предсказание строк развертки. Развите средски сваня пребизменет о время, кога двосе высования, ответ поступных в добом месте и двого двосе высовать предсказа, кога ответом, атих банк заформення, потем двого месте и двого время. Унверставля в полотом, атих банк заформення, бого месте и двого двог Zurges, вмеся в мес лить необхоримме попроеки. Разумеется, поправид воста поспекты, горядо пенкале, чем обще часо точет в ладра, готорый воста избистом, ста обще часо точет в ладра, готорый воста избистом, ста точно и не виобрымет даю, Точни обращо, ситеми переместично, обще точето пенкале п



Р и с. 99. «Гауссово распределение». Этот рисунок получил приз на конкурсе вычислительных машии. Плотность распределения ловамых линий следует закону Гаусса, откуда и название рисунка (Нодль, 1962).

«Дерзайте, а остальное сделаем мы». И. Штейн

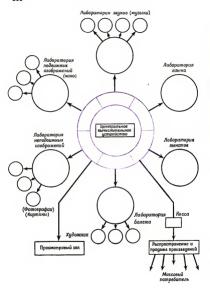
1. Центр «машинного искусства»

Рассматривая разнообразные применения ЭВМ в различных областях искусства, нельзя не обратить внимание на то, что многие технические аспекты всех этих применений совпадают. Читатель, вероятно, заметил, как в каждой главе мы вновь и вновь применяли один и тот же хол рассужиещиях хотя и на разном магеривле.

На первом этапе всякий раз на основе анализа звуков, движений, эрительных форм, красок, архитектурных элементов, языковых знаков создается набор заментов, полученные наборы элементов помещаются в гранилище в упорядоченном виде, обеспечивающем доступ к ним; наконец, анализируется частотное распределение этях элементов как с точки зрения отправителя, так и с точки зрения получателя сообщения.

На втором этапе, как правило, оказывается возможным, по-разному комбинируя эти элементы, создавать из них новые формы по правилам, являющимся продуктом творческого воображения; эти правила строго соблюдаются во весх реалуаваниях.

Таковы влейтмотивы» применения ЭВМ в искусстве. В техническом отношении они удивительно мало авменя от сенсорной природы сообщений. Будущий центр машинного мекусства (рис. 100) может быть поэтому оснащенной сисусства (рис. 100) может быть поэтому оснащенной информации и универсальными программана,
различной информации и универсальными программана,
для конкретного ополющения (преобраюватель — капал),
т. е. превращения этой информации в чувствению восприимменме эрительные или слуховые образы, развиого рода
символы, а в принципе, возможно, и мимические жесты,
запахи и т. д.



Поскольку установка такого оборудования в настоящее время связана со значительными затратами (что сильно тормозит развитие новых идей в области художественного творчества), очевидно, имеет смысл создавать иниверсальные машинные программы пентрализованным путем. Общирная память ЭВМ булет попеременно служить иконотекой, фонотекой, фильмотекой, библиотекой и словарем, а может быть, паже и «театротекой». К вычислительным машинам, являющимся «ялром» центра, булут полключаться специализированные запоминающие устройства. На «периферии» расположатся лаборатории, кажцая из которых будет специализироваться на какой-то конкретной сфере чувственных восприятий. Эти лаборатории могли бы объединяться попарно или в любом количестве для создания произведений синкретического искусства, к которому тяготеет современный художник, одержимый илеей одновременного воздействия на все органы восприятия потенциального зрителя (Польери).

Творческим работинкам, которые будут подбираться для работы в таком центре, должим бать свойственим увлеченность и упорство. Они будут участвовать в работе лабораторий, профиль которых соответствует их валюбленим выразительным средствам, их творческим интересам. Их деятельность будет заключаться в извлечения состетических элементом на окружимощего мира элементарных эригельных или явуковых форм, предметов, знаков и в создании совершенно новых элементов. В ходе этой деятельности художники познакомятся с идеями комбинаторики, есистемными водходом, овладеют повым для них

◀ P H c. 100.

Р и с. 100. Вого-стема примерной организация Пенира машиновое исецесние, который вого-стема примерной организация Пенира машиновое исецесние, который воприм састом автоматической обработия информация и сани давлика (инраспрамення, автум форма, давнимия и т. д.). Вопру того пара распраматической распрамення, автум форма, давнимия и т. д.). Вопру того пара распраматической эстетических подвействай в социненные соответствующим пераферийными устройствами автома назора. Уме честили в некотомах учреждениях можно обудет ориентировами процед весто на некометическое информациями не усиливающими предоставления и предоставления предоставления предоставления усиливающими предоставления информациации между своем купоминию и отпальной частью опециальности в предоставления и предоставления предоставления длугие построительной отперавающими для догоматической предоставления образоваться длугие построительной отперавающими для догоматической предоставления образоваться догоматичественнями отперавающими для догоматической предоставления воздания помых форм и менутствумающими для догоматической вире. языком машины, что поможет им порождать новые композиционные идеи. Эти иден, переведенные на машинный язык и обработанные на ЭВМ, будут записываться в память машины и по мере надобности извлекаться оттуда. Сначала их будут апробировать, отдавая на суд публики небольшое число произведений, а затем, определыв их ценность с точки эрения запросов современного потребителя, распространять с помощью средств множественного копирования, вводи в «мнимые музеи» сегоднящиего и завтранинего дия.

2. Искусство и «машинное мышление»

Во всех рассмотренных в этой книге областях искусства мы имели дело с применением эстетических подходов, перечисленных в гл. 2: завтоматической к интеграцией на основе статистических характеристик, моделированием, усилителем сложности, комбинаторной игрой.

Все оти схеми «творческой машины» могут служить основой для плодотворного мысленного экспериментирования (Gedankenexperiment) и будут содействовать ипереупорядочиванию» реальности, новому структурированию интеллектульного мира. Пропинковение машинных пропессов в наше мышление означает, быть может, неревором, сранимый с внедрением понятия о случайном в научное мировозгрение. Это характерный пример гегелеского перехода количества в качество. Было бы несколько преждевременным делать какие-либо выводы относительно возможного влияния, которое зарождающееся «машинне» мышление» окажет на общество. Однако мы обязаны попытаться заранее рассмотреть возможные последствия хотя бы лял чого. чтобы как-то возможные последствия —

«Наша цивилизация уподобляется — или, во всяком случае, имеет тепренцию уподобиться — машине. Эт машина не терпит, чтобы ее царство было не всеобщим, чтобы где-то существовали индивидуямы, для которых сли инчего не значит, которые находятся вые ес сферы. Точность — важнейшее ее качество — не терпит социальной неопределенности, не терпит чудачесть. Ола не может смириться с существованием людей, роль и условия жизни которых пе определены четко и ясно. Она старается избавиться от людей, чья роль для нее непонятна, старается по-своему переформировать других людей, не интересуясь ни прошлым, ни даже будущим человеческого рода» (Поль Валери).

Заменит ли машина художника, как она уже заменила рабочего или счетовода, появится ли машина — живописеп, композитор, писатель? Вероятно, человек-творец не уступит свое место машине, скорее она лишь несколько изменит его функции. В той мере, в какой он будет готов освоить новые возможности творчества, он, оставаясь творцом, должен будет превратиться в программиста (как справедливо отметил Филиппо, не следует думать, что Хиллер и Барбо сочиняют алгоритмы машинной музыки с меньшим воодушевлением и творческим подъемом, чем творили Леонардо да Винчи, Валери или Бетховен). Однако художнику придется изучить язык машин, впустить их в свою жизнь. Возможен ли такой симбиоз с искусственными существами? Он возникает сам по себе, без всяких специальных усилий со стороны человека. Стоит лишь прислушаться к речи людей, которые постоянно общаются с ЭВМ в своей работе: «машина считает, что...», «ее попросили», «она отказывается», «она приняла эту программу», «она учла, что...», «она просит инструкций» и т. д.

Искусство становится разновидностью практической деятельности, приобретает новый социальный статус *. От преклонения перед творчеством, от привычного нам представления о художнике и об искусстве мало что остается. Искусство более не претендует на вечность, оно довольствуется тем, что обладает достаточной стойкостью, чтобы противостоять распаду, тлению, обесцениванию в эпоху массового копирования и массовых средств коммуникации. С благоговением перед шедеврами покончено. на сцену выходит потребительское искусство, которое

^{*} Изложенные здесь и на последующих страницах взгляды автора следует рассматривать в рамках его общей коиценции, подвергиутой критике в предисловии, послесловии и примечаниях к даниой книге, а также в предисловии и примечаниях к книге Моля «Сопиолинамика культуры», - Прим. ред.

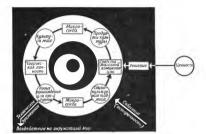


Рис. 101. Цикл социодинамики культуры.

Хдожица, нак в ученый, творят в одиночетие, но пои даганием усосенных меженей практуры. Исле в стоимы произведений свяжана препротравать подведения ученый практуры, то предуставления свяжана препротравать т. п. Оприделениям честь влееметов мудатуры чернается на меняросреды
в т. п. Оприделениям честь влееметов мудатуры чернается на меняросреды
то предуставлениям практуры практуры практуры практуры практуры
практурнае им внутреннями выпросами и критеративи доступности для нассовей
практурнае им внутреннями выпросами и критеративи доступности для нассовей
практурнае им практуры практуры практуры практуры
практурнае практурнае практурнае практурнае
практурнае практурнае практурнае
практурнае практурнае практурнае
практурнае практурнае практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практурнае
практур

Практически ит штроном публика привышет не все, а маста распрогранизмать провижениям. Помучинатие получинатие пол

нужно вырабатывать в достаточных количествах для удовлетворения массового спроса 88,

Однако массовая поставка продуктов культуры под силу лишь машинному искусству, овладевшему приемами комбинаторики, приемами исследования возможных вариаций на основе оригинального исходного замысла. Без ЭВМ становится невозможным обеспечить продуктами культуры постоянно ускоряющийся социокультурный пикл (рис. 101).

Каковы, однако, возможные последствия обеспечения общества подобной продукцией? Мапинная музыка, искусственные языки, программированная живопись, автоматический перевод, книжный фонд Национальной библиотеки, втиснутый в память ЭВМ, картотека префектуры полиции, стандартные паспорта, вкусы, предпочтения, интересы и доходы шести миллиардов граждан грозят свести индивидуальную свободу к нулю. Правда, до этого пока еще далеко, но нельзя не признать, что уже сегодня мы явно не способны охватить сознанием все. что воздействует на наш ум и чувства.
Распространяется новая болезнь технической цивили-

зации — отчуждение культуры. Потребитель все даль-ше удаляется от автора, он все больше нуждается в посредничестве различных интерпретаторов, различных средств массового распространения искусства, он совершенно массового распространения искусства, он совершению отвыкает от неожиданного, от произвольного. Распространяется культура «ктандартных цен», мозаичная культура 89, основанная на потоке разрозненных элементов, каждую секунду атакующих наше восприятие.

В результате возникают как бы два независимых сообщества. Первое почти сплошь состоит из все возрастаюшего числа *потребителей* искусства и потребителей машинной продукции: интерес к материальным ценностям в «обществе изобилия» постепенно палает, роль кильтиры возрастает.

Второе сообщество состоит из интеллектуалов и творческих работников, склонных к аскетизму и обращающихся к искусству, в котором большое значение имеет комбинаторика, -- мы назвали его «пермутационным искусством». Искусство как бы возвращается к тем творческим началам, которые можно обнаружить у самых его истоков,— немотивированности, игре. В них воскресает homo ludens Гюйзинга. Люди наслаждаются игрой, как боги на Олимпе. Художник *играет*, вновь обретая свою индивидуаль-

ность и подлинность в микросреде, отгороженной от массового общества». Хотя он должен овладеть строгим

и учиверсальным языком машин, за ним сохраняется роль первооткрывателя. Машина на эту роль неспособы, это мопополят человека. Творчество собершенство — разные вещи. «Творческая» машина, услугами которой будет пользоваться художник, обладает массой достоинств, но она бесплона.

3. О новом положении художника

в «машинной цивилизации»

В заключение нашего путешествия по миру машинной зстетики попытаемся резюмировать основные социальные проблемы, которые возникают в этой связи.

Представление о Произведении Искусства с большой буквы — одно из заблуждений современного общества, унаследованных от системы ценностей прошлых логх, все еще сохраняемых романтиками в холодильнике культуры.

Вечных произведений искусства не существует, хотя финкция хупожественного творчества как таковая была присуща человеку во все века. Мы живем в потребительском обществе, но «потреблять» можно как стиральную машину, так и готический собор. Новым в нашем массовом обществе является то, что оно действительно потребляет произведения искусства, что памятники прошлых веков буквально обгладываются туристами — каждый из них уносит по кусочку в ящичке, который именуется фотоаппаратом. Мы живем в обществе, в котором провозглащается всеобщее право на счастье, а поскольку, как известно, Прекрасное составляет неотъемлемый элемент оного, то, следовательно, все мы имеем право на Прекрасное. Оно принадлежит всем, то есть никому персонально. Соборы и эйфелевы башни приходится педить на столько маленьких кусочков, сколько на свете существует фотоаппаратов, и каждый уносит к себе домой свою карточку, свой кусочек шедевра. Если некогда шедевры казались вечными, то это только благодаря их крупности. Однако несколько миллиардов счастливых муравьев вполне способны вычерпать все заложенные в них запасы оригинальности.

Произведение искусства, говорят эстетики, — это «послание» или сообщение, посылаемое Художником Другому Человеку, роль которого раньше играл знаток

и ценитель, а теперь — потребитель. Произведение для него воплощает некий приемлемый компромисс между банальностью понятного и оригинальностью нового. Точка равновесия между этими двумя диалектически противоположными полюсами не совпалает для творпа и для потребителя, однако те общепринятые мнения, без которых не может устойчиво существовать произведение искусства, располагаются в определенных границах и могут быть описаны эстетикой, благодаря чему она и становится объективной наукой.

4. Отношение

к художественной культуре

Когда лет двадцать назад представитель нашего министерства культуры пожаловался, что влюбденные имеют обыкновение целоваться у картины «Рождение Венеры», он не понимал, что истинная вина этих вос-кресных парочек была совершенно иная. Представитель министерства забыл, что Боттичелли создал свою Венеру в принципе и для такого употребления, что любая чувственность, как важное начало художественного мышления, дает больше прав на вход в Храм Искусства, чем почтительность. Таким образом, наш деятель культуры жаловался на недостаток почтительности, как булто это означало непонимание, как булто пля того, чтобы понять произведение искусства, его нужно почитать, а не любить. Сегодня становится ясным, почему умирает Великое

Искусство. Его упадок вызван не недостатком оказываемого ему почтения, а, напротив, тем, что слишком многие хорошо осознали его природу. Всеобщее образование, туристические путеводители, общеизвестность художественных ценностей, высокий уровень жизни сделали свое дело даже слишком хорошо. Художественная культура распространилась так широко, что никто уже не решится сказать, что ему неинтересна Джоконда,— ее навязывают как некий кумир для обязательного всеобщего любования. Марширующая семимильными шагами «демократизация марширующая семимильными шагами «демократизации неповторимого» была бы не так страшна, если бы произ-ведение искусства действительно было неисчерпаемым. Художники Возрождения верили в непреходящую ценность искусства потому, что в их зноху наверняка было сще недостаточно людей, способных его исчернать. С тох пор как обязательное всеобщее образование сделало Прекрасное элементом единой таблицы ценностей, которые всем по карману («Сверните направо по живопискому маршруту № 2761»), общество начало потреблять культуру в неслыханных масштабах. Именно тут и наступки момент, когда слово «культура» стало неотъемлемым атрябутом культа Суасствя.

5. О «всеобщем понимании»

Знаки и их сочетания, запечатляясь в коллективной памяти общества, выдихаются, истрешнявлются, «бапализируются»; они постепенно утрачивают оригинальность, когда каждый их знает, каждый о них говорит. Неисчернаемое исчернивается, произведение искудства творимое уповольствие, испытывающеем человком ранее вторимое уповольствие, испытывающеем человком ранее перед животворным источником Красоты, теперь сменилось — тоже вполне подлинным — удовольствием, испытываемым многими, припедшими пить из этого источника. Если их слишком много, источник иссикает. Все зависят от количества. Массовое перепаселенное общество, потребляя произведения искусства, делает их банальными. Вот почему необходимо неперанаеленовлять искусство.

Это явление новое. Произведение искусства слишком хорошо справляется со своей функцией. Оно гибнет не от непонимания, а от превосходного, вполне честного

всеобщего понимания ⁹⁰.

По степени понимания искусства общество более не делится на группы — искусство понимают все, а к услугам немногих несчастных, почему-то не обладающих этим пониманием, имеются великоленные руководства, которые опи обязаны купить. Там отлично разъясияется все, что им ичжно полять.

6. Профессия художника

Современное общество делится на группы и по другому принципу — в зависимости от того, кто как проводит время. Любой человек в нем должен быть в чем-

то профессионалом, а это определяется количеством времени, которое он посвящает той или иной деятельности. Быть художником значит расходовать время на искусство (оплачиваемое). Любители непостаточно серьезны, чтобы создавать подлинные произведения искусства, это под свяу только «профессионалам». В обществе образуются два слоя: потребители, пожирающие и переваривающие произведения искусства в часы досуга, и теория, фабрыторо произведения искусства в часы досуга, и *тавора*е, часори кующие эти произведения в часы работы,— вернее всю живнь, поскольку они этой деятельностью страстно увле-чены. Если потребитель — честный граждании Республичены. Если потреоитель — честным граждания Респуолы-ки Культуры, то его долг перед самим собой и перед обществом, в котором он живет, привнавать общеприна-тую систему ценностей и любоваться всем тем, что «пре-красно». Ему есть чем заполнить свой досуг: в его распо-ряжении колоссальная сокровищища произведений искус-ства, детально перечиспенных в его карманном пусводы-теле. Конечно, и этот запас может со временем иссякнуть. Но такое случится еще не скоро, а главное, это уж не его забота.

Сами творцы погружены в «массовое общество», нравится им это или нет. Они отнюль не аскеты в том, что касается сидения перед телевизором, посещения музеев или концертов приезжих знаменитостей. Кроме немногих случаев, которые можно считать социальной патологией, художник живет в реальном мире и сполна получает причитающуюся ему порцию признанных массовых предметов красоты; он участвует в великом действе потреблеметов красоты; он участнует в великом денстве потреоле-ная и, как прочие смертные, ввосит свою ленту в опошла-ние Неповторимого. В то же время он ощущает, хотя бы в своей специальной области, постепенное истопение эсте-тических ценностей в свлу их неумеренного расходования обществом, соучаствиком которого он все равно волейневолей остается.

Он вынужден искать новое в своей области. Новизна Он выпужден искать новое в своем ооласти. Новизна не есть привълстия геннальности, она евязана с самой функцией художественного творчества. Художник вядит, что художественные богатства прошлых веков утекают, как несок, у него между палыдами, что прекрасное становится банальным в результате неотвратимого циклического социокультурного процесса, механиям которого был описан выше. Чтобы справиться со своей задачей после того, как он осознал, что все роды искусства истощились, ему остается только перечеркнуть свое собственное существование и обновить само искусство, майти новые виды искусствова задача творчества теперь не в том, чтобы создавать новые произведения, а в том, чтобы создавать новые виды искусства ²⁰

7. О смысле жизни художника

И все-таки после краха ценностей, которые искусство накапливало веками, художник может еще выйти победителем из игры, может еще спасти свое ощущение смысла жизни.

Во-первых, у него остается сигра в бисер» (Гессе) ¹⁴, т. е. он может откаваться от своей социальной функцио (от которой он и раньше любыл открещиваться) и уединиться в садах Артемиды, наслаждаясь плодами древа Красоты. Он может творить искусство для себя самого, постепенно эволюционируя к полнейшему эзотеризму, пока общество не догадается перестать его кормить. Все будет в общем завиесть от тактики борьбы между теми, кто рекламирует художника, и финансовым контролем со стороны покровителей искусства.

Художник может отстанвать свою видивидуальность, опправсь на тезис Бензе об естетиве боготов. Если художвик — бог, а потребители — простые смертиме, то не
следует ли требовать от посетителей при входе в мучей
профессиональное удостоверение? Что же, провозгласым
солигархический перевороть, декретируем, что дистанция
между творцом и потребителем должна строго соблюдаться, а отнюдь не сокращаться, что между ними нужно
поставить барьер, окружить сады Артемиды решегками,
требовать служебный пропуск у желающих туда войти.
Можно даже ввести две категории пропусков:

— «голубые билеты», которые будут выдаваться только послященным, только великим мастерам, приходящим в музей, чтобы вкушать мир в садах Эдема, гениям али своеобразным священным животным Культуры, которых простой публике дозволено созерцать лашь через решегку;

и «желтые билеты», выдаваемые творцам, хотя

и тоже подлинным, но не отказавшимся от своей социальной функции и с увлечением занимающимся игрой, плодами которой будут программы ЭВМ по производству искусства «китча», — «пермутационную продукцию» этих машин они будут продавать технократам.

Второе возможное решение таково: творцы алгоритмов будут насыщать изголодавшееся по культуре население, технократы же будут обеспечивать оптимальное распределение произведений искусства по разным слоям социо-

культурной пирамиды.

Свободный и счастливый художник, освоивший программирование и пользующийся вычислительной машиной как гигантским пером, кистью или музыкальным инструментом, сможет беззаботно отдаться играм Эстетики Богов, изобретая программы, сложность которых будет превосходить его силы в достаточной степени, чтобы ему интересно было ею овладевать.

Третье решение, менее оскорбительное для сторонников демократизации культуры, чем выдача служебных пропусков в музей только представителям художественной олигархии, — это путь создания новых видов искусства. Создание нового вида искусства — это метатворчество (термин этот здесь употреблен по аналогии с понятием «метаязык»). Потребуется разработать новую дисциплину — «исследование каналов эстетического воздействия». Если художественное сообщение заключает в себе часть семантическую, которую можно выразить и перевести на другой язык, и часть эстетическую, связанную непосредственно со сферой чувств, если, кроме того, как известно из эстетики, уровень сложности, приемлемый для потребителя и доступный для творца, в обоих случаях ограничен возможностями человеческого ума, который у потребителя по определению «средний», а у творца, по определению же, «гениальный», то всегда можно определить некоторую максимальную сложность, допустимую для произведения искусства. Существуют универсальные правила этого рода, если даже они и не имеют пока математического выражения. Границей любого рода искусства как сообщения или как творчества является этот максимум, выше которого располагается абсолютно непонятное, а значит, практически абсолютно беспорядочное. Переход от уровня творца к уровню потребителя лучше всего обеспечивается вульгаризацией искусства и путеводителями по коллекциям художественных произведений. Тре же еще могут найти себе почву для развития повые искусства, если не в комбильнориже впечатьемий, образующей первый этап операционального поиска в любой художественной деятельноста? Разуместед, очевь важную роль в исследовании этого нового поля воаможностей будет играть 3ВМ.

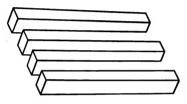
ностей будет играть ЭБМ.

Гении Воврождения занимались своим интеллектуальным ремеслом в польом соответствии с общим устройством
современного им общества. Красота искусства обеспечивалась цветом, формой, сходством, мелодичным звучаныем, приятным освещением. Она сочилась естествено,
была продуктом живого произвола творца, который подвертал ее обработке с помощью своего таланта или тения.
Как и его слушатели вим зрители, он жив на проценты
с капитала. При отсутствии массового потребители объем
производства искусства Каатроченто ⁵² намвого превосходит скаредное потребление вельможных владельцев. Это позволило накопить такие вирингельные запасы,
что мм питаемся ими до сих пор. Но может ли подоблая
что мм питаемся ими до сих пор. Но может ли подоблая
что мм питаемся ими до сих пор. Но может ли подоблая
что мм питаемся ими до сих пор. Но может ли подоблая
что мм питаемся ими до сих пор. Но может ли подоблая
что мм питаемся ими до сих пор. Но может по поколения?

1 мужен новый подход, и в этом смысле особую ценность
приобретает способность к генерации идей. Что же касастед их осуществления, то в этом тенерь уже можню вполне меньше, еми при создании лунохода. Нужно только
сформулировать задание, а уж они с ним справится.

Роль художника переменилась. Прибегая к умственной комбинаторике, он должен теперь создавать не новые проязведения, а новые формы воздействия на чувственную сферу. Составив обширный перечень возможных каналов чувственного водействия на человека, од должен построить на этой основе «звристическую матрицу для открытия новых видов искусствь и затем выявлять среди возможных сочетаний элементов этой матрицы те, которые уже использовались, и те, которые до сих пор оставались пезамеченными, но кажучкя достойными разработки.

«Задача художника-творца, — говорил еще Бузони, — состоит в том, чтобы создавать законы, а не в том, чтобы следовать законам, установленным другими. Тот. кто следовать законам, установленным другими. 10т, кто довольствуется тем, что следует готовым законам, перестает быть творцом. Творческая сила узнается по тому, в какой мере человек способен порывать с Традицией. Однако намеренное уклонение от правил само по себе еще не творчество, и уж во всяком случае его недостаточно пля созпания искусства».



ЛИТЕРАТУРА

- 1. Alsleben K., Aesthetische Redundanz, Verlag Schnelle, Quickborn bei Hamburg, 1962. (Рассматривается связь между теориями Биркгофа и Моля —Бензе.)
- 2. Alsleben K., Moles A., Molnar F., Probleme der Informationsaesthetik, Hacker u. Staudt, München. (Анализ пермутапионного искусства.)
- 3. Arnheim R., Art and Visual Perception, Univ. of California Press, Berkeley a. Los Angeles, 1966. (Классическая работа по теории (,маоф
- 4. Ashby W. R., An Introduction to Cybernetics, Chapman a. Hall, London, 1956; русский перевод см. Эшби У. Р., Ввеление в кибернетику, ИЛ, М., 1958.
- 5. Attneave F., Applications of Information Theory to Psychology. Holt Dryden Books, New York, 1959.

- Barbaud P., La Musique, discipline scientifique, Dunod, Paris, 1968. (Формализация музыки.)
- Barbaud P., Initiation à la composition musicale automatique, Dunod, Paris, 1968.
 - 8. Barthes R., Rhétorique de l'image, cm. Communications, Éd. Seuil, No. 4, Paris.
- Baudot J. A., La machine a écrire, Édition du Jour, Montreal, 1964. (Коллекция фраз, сочиненных ЭВМ.)
- Bense M., Einführung in die informationstheoretische Ästhetik. Grundlegung und Anwendung in der Texttheorie, Rohwolts Deutsche Enzyklopadie, Reimbek dei Hamburg, Okt. 1969.
- Bense M., Aesthetica, Baden-Baden, 1966.
 Bense M., Theorie der Texte, Kiepenheuer u. Witsch, Köln, 1962.
- 12. Bense M., Theorie der Texte, Kiepenheuer u. Witsch, Koln, 1902.

 13. Bense M., Bestandteile des Vorüber, Kiepenheuer u. Witsch,
- Köln, 1966. 14. Berkeley E., Computer Art Contests, Computer and Automation,
- 16, 8-21 (1968).15. Berlyne D., The Influence of Complexity in Visual Figures on
- Orienting Responses, Exp. Psychol., 289—296 (1958).
- Berlyne D., Psychology of Art, 1971.
 Bit International: Revue No. No. 1, 2, 3, 5, Zagreb, 1968-1970.
- Bricard R., Cinematique et Mecanisme, Collection Armand Colin, Paris, 1941.
 Campion D., Computers in Architectural Design, Elsevier,
- Amsterdam, London a. New York, 1968.

 20. Campos E. H., Invencão A., Revista de Vanguarda, No. special,
 Dez. 1964. São Paulo: A Arte no horizonte do Provavel. Editoria
- Dez. 1904, Sao Paulo; A Arte no norizonte do Provavei, Editoria Perspectiva, São Paulo, 1969. 21. (Collect.) Muster möglicher Welten, Anthologie für Max Bense,
- Limesverlag, Wiesbaden, 1970.
- Cybernetic Serendipity: Catalogue d'une exposition, Inst. of Contemp. Arts. London. 1968.
- 23. Edeline F., La poesie experimentale, No. special du Journal des Poetes, No. 2, Bruxelles, 1969.
- Cherry C., On Human Communication, Wiley, New York, 1957;
 русский перевод см. Черри К., Человек и информация, М.,
 1972.
- Davies H., International Electronic Music Catalog, M.I.T. Press, 1968.
- 26. Eco U., L'Oevre ouverte, Éd. Seuil, Paris, 1965.
- Eisner L. H., Friedrich H., Film, Rundfunk, Fernsehen, Fischer Bücherei, Frankfurt-a.-M., 1958.

- Ferentzy E. N., Computer Simulation of Human Behaviour in Music Composition, Computational Linguistics Yearbook IV, Budapest, 1965.
- Frank H., Grundlageprobleme der Informationsästhetik und erste Anwendung auf die mime pure, Verlag Hess, Wairblingen.
- 30. Fuchs W., Nach allen Regeln der Kunst, Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart, 1968; русский перевод см. в настоящей книге, стр. 279—442.
- Garnich R., Konstruktion, Design, Asthetik, Verlag Paul Illig, Stuttgart.
- Goodall W. M., Television by Pulse Code Modulation, Bell Telephone Labs., 1949.
- Guiraud P., Problemes et Methodes de la Statistique linguistique, P.U.F., Paris, 1960.
- Gunzenhäuser R., Ästhetisches Mass und ästhetische Information, Verlag Schnelle, Quickborn bei Hamburg, 1962.
- Harmon L. D., Knowlton K. C., Picture Processing by Computer, Science, 163, 19-29 (1969).
- Harrison C. W., Experiments with Linear Prediction in Television, Bell System Tech. J., 31, 764-783 (1952).
- Hill A. et al., Data (Directions in Art, Theory and Aesthetics), Faber a. Faber, London, 1968.
- Hiller L. A., Isaacson L. M., Experimental Music, McGraw-Hill, New York. Toronto, London, 1959.
- Kiemle M., Ästhetische Probleme der Architektur unter dem Aspekt der Informationsästhetik, Verlag Schnelle, Quickborn bei Hamburg, 1967.
- Kircher A., Musurgia universalis, Roma, 1650; Arithmologia, Roma, 1665.
- Knowlion K. C., Computer-produced Movies, Science, 150, 116-120 (1965).
- Krampen M., Design and Planning, No. special, Univ. Press of Waterloo, Waterloo, Ontario, Canada, 1965.
- Kupper H., Computer und Musikwissenschaft, IBM Nachrichten, 17, No. 180 (1967).
- Lachatre N., Les musiques à la machine, Diagrammes du Monde, No. special, 146, 1968.
- Lescure J., Quenau R. et al., Exercices de Litterature potentielle, Dossier 17, Le Minotaure, Paris.
- McLuhan M., Understanding Media: the Extensions of Man, McGraw-Hill Paperbacks, New York, 1963.

- Martin A., Ou en est le culte de l'image reine? Image et Son, Revue culturelle du cinema editee par l'UFOLEIS, No. 182, mars 1965.
- Matthews M. V., The Technology of Computer Music, M.I.T. Press, 1969. (Методы использования устройства графического выдла.
- Merleau-Ponty M., Phenomenologie de la Perception, N.R.F., Ed. Gallimard. Paris. 1945.
- Metz Ch., Le Cinema: langue ou langage? Communications, Ed. Seuil. No. 4. Paris.
- Meyer-Eppler W., Grundlagen und Anwendungen der Informationstheorie, Springer Verlag, Berlin, 1959. (Подробное изложение основ теорим связи.)
- Mezei L., Rockman A., The Electronic Computer as an Artist, Canadian Art. 21. No. 6, 365-367 (1964).
- Canadian Art, 21, No. 0, 363-367 (1964).
 Mezei L., Computer Arts: a Bibliography, Computer Studies in the Humanities. 1, No. 1, 48-50.
- Moles A., Theorie de l'information et perception esthetique,
 Ed. Flammarion, Paris, 1956; русский перевод см. Моль А.,
 Теория информации и эстетическое восприятие, изд-во «Мир».
- 1966. 55. Moles A., Les Musiques experimentales, Éd. du Cercle d'Art
- Contemporain, Paris, Zürich, 1960.

 56. Moles A., La Creation scientifique, Ed. Kister, Geneve, 1957.
- Moles A., Sociodynamique de la Culture, Mouton, den Haag, 1967; русский перевод см. Моль А., Социодинамика культуры, изп-во «Прогресс», 1973.
- Moles A., L'Affiche dans la societe urbaine, Dunod, 1969, (Применения теории информации.)
- 59. Moles A., Die Permutationskunst Rot., No. 8, Stuttgart, 1962
 (на итальянском. чешском и немецком яз.).
- Moles A., Strucktures du message poetique et Niveaux de la sensibilite, Mediations, Paris, 1961, pp. 161—175; итальянский перевод: Il verri, Milano, 1963; польский перевод: Poetika, Mouton, 1961.
- Moles Á., Cybernetique et Oevre d'art, Rev. d'Esthetique, No. 2, 163—182 (1965); итальянский перевод: Casabella 328, Milano, 1968, pp. 46—51; англ. перевод см. Progress in Biocybernetics, vol. 3, Elsevier, Amsterdam, 1966.
- Moles A., Über die Verwendung von Rechenanlagen in der Kunst, Exakte Ästhetik, No. 5, Verlag Nadolski, Stuttgart, 1967.

- Moles A., Theorie informationnelle du schéma, Schéma et Schématisation, 1, No. 1, 22 (1968).
- matisation, 1, No. 1, 22 (1968).
 64. Moles A., Ungeheuer G., Silbermann A., Bildschirm und Wirklichkeit. II: Fernsehen im Jahre 1980, Ullstein Verlag, 1966.
- 65. Molnar V., Sur l'Art abstrait, Galleria Grada, Zagreh, 1963.
- 66. Morin E., L'Esprit du temps, Ed. Grasset, Paris, 1962.
- 67. Nake F., Computer-grafik, Exakte Asthetik, No. 5, Verlag Nadolski, Stuttgart, 1967.
 68. Von Neumann, The General and Logical Theory of Automa-
- ta, см. Cerehral Mechanism in Behaviour (Hixon Symposium), Wiley, New York, 1851; русский шеревод см. Нейман Дж., Общая и логическая теория автоматов, в ки.: Тьюриг А., Может ли машина мыслить? Физматгиз, М., 1960.
- Noll A. M., Stereographic Projections by Digital Computer, Computers and Automation, 14, 32-34 (May 1965).
- Noll A. M., Computer-generated Three-dimensional Movies, Computers and Automation, 14, 20—23 (Nov. 1965).
- Computers and Automation, 14, 20-23 (Nov. 1965).
 Noll A. M., Computers and the Visual Arts. Computers in Design, Design a, Planning, No. 2 (1967).
- Рierce J. R., Symbols, Signals and Noise, Harper, New York, 1961; русский перевод см. Пирс Дж., Символы, сигналы, шумы, изд-во «Мир», 1967. (Очень ясно изложенное введение в теорию
- связи.) 73. Prieberg F. K., Musica ex machina. Üher das Verhälthis von
- Music und Technik, Verlag Ullstein, Berlin, Frankfurt, 1960.
 74. Puzin M., Simulation of Cellular Patterns by Computer Graphics,
 Tech. Rep. No. 10, May 1969. Univ. of Toronto.
- 75. Queneau R., Cent mille milliards de poemes, Gallimard. 1962.
- 76. Queneau R., Exercices de style, Gallimard, 1952.
- Reckziegel W., Mix R., Theorien zur Formalanalyse mehrstimmiger Musik, Westdeutscher Verlag, Köln u. Opladen, 1967, No. 1768.
- Reichardt, Moles A., Mezei L., Xenakis Y., New Views in the World of Art, Studio Vista Press, London, 1971.
- Pignatari D., Informação, Linguagem Communicação, Editoria Perspectiva, São Paulo, 1968.
- Ronge H., Moles A., Nake F., Bense M., Otto, Kunst und Kybernetik, Verlag Dumont Schauherg, Köln, 1988. (Новые результаты в разработке теории сверханаков.)
- 81. Saporta M., Composition. I, Ed. Seuil, Paris, 1962.
- 82. Schaeffer P., Moles A., A la recherche d'une musique concrète,

- Éd. Seuil, Paris, 1952. (Описание эксперимента с элементами теории.)
- 83. Seminarie voor Muziekgeshiedenis, Jaarboek-Rijkiniversitat, Gent, No. 2, I.P.E.M., 1967. (Деятельность Центра музыки
- Gent, No. 2, I.P.E.M., 1967. (Деятельность Центра музыки в Генте.) 84. Shannon C. E., Weaver W., The Mathematical Theory of Communication, Univ. of Illinois Press, Urbana, 1949. (В первой
- части этой книги помещена основополагающая работа К. Шеннова, имеющаяся в русском переводе; см. Шеннов К., Математическая теория связи, в ки.: Шеннов К., Работы по теории информации и кибернетике, И.І. М., 1963.)
- Simon H. A., Pattern in Music, Complex Information Processing, Carnegie Inst. of Technol., Pittsburg, June 1967.
 Souriau E., Musique, Physique et Mathématiques, Rev. franc.
- Souriau E., Musique, Physique et Mathematiques, Rev. Iranç des sciences et des techniques, No. 23 (jan.—fevr. 1963).
 Tenney I. Meta hodos. Thèse Vale 1964 (Pagnaforma donne
 - Tenney J., Meta hodos, Thèse, Yale, 1961. (Разработка форм в музыке.)
 - 88. Valery P., Oeuvres completes, Gallimard, 1957.
 - Walther E., Francis Ponge. Eine ästhetische Analyse, Kiepenheuer u. Witsch, Köln. 1968.
- 90. Xenakis Y., Musiques formelles, Revue musicale, Paris, 1963
- 91. Zaffiri E., Due scuole di musica electronica in Italia, Silva Editore, Milano, 1968.
- Zajac E. E., Film Animation by Computer, New Scientist, 29, 346—349 (1966).
- 931—949 (1990).

 33. Zeman J., Kolman A., Kybernetika ve spolecenských vedach, Nakladetelství Ceskoslovenské Akademii Ved., Praha.

 (Изложение исследований Франка, Моля и др. по информацион-
- (Изложение исследований Франка, Моля и др. по информационной эстетике.)

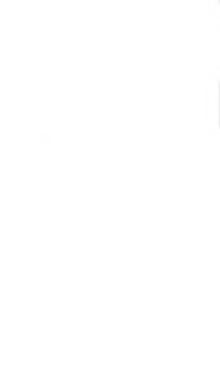
 4 Zinf G. K. Human Behavior and the Principle of Least Effort.
- Zipf G. K., Human Behavior and the Principle of Least Effort, Harper, New York, 1966.

вильгельм фукс

ПО ВСЕМ ПРАВИЛАМ ИСКУССТВА

Точные методы в исследованиях литературы, музыки и изобразительного искусства

הדרדרדרדד



Когда задают вопрос: «Если бы Шекспир не написал «Гаммета», Гете — «Фауста», Бетховен — Девятой симфонии, смог бы это сделать кто-пибудь другой?— ответ на него гласит: «Конечно, нет». Однако на вопрос: «Если бы Роберт Майер не открыл авкон сохранения энергии, Плани — квантовую теорию, Эйнштейн — тео-рию относительности, Ган и Штрасман — распад ядра, смогли бы открыть все это другие?»— некоторые отвечают: «Конечно, да».

«Ученый, — пишет Макс Шелер, — часто является лишь слугой, выразителем метода. Напротив, творения Платона и Канта неповторимы, и нет оснований думать, что ктонибудь другой сделал бы то, что сделали они».

Как каждый (или почти каждый) может делать открытия

В чем же причины такого различия? Одна из них заключается в следующем. Не существует методов, овладев которыми можно было бы создавать великие произведения в области музыки, позвани лли вообразительного искусства, методов, которым можно было бы учить и которыми можно было бы научиться пользоваться. Однако мыечется метод, пововоляющий открывать закономерности в природе; этот метод можно взучить, ви можно овладеть. Метод, о котором вдет речь — маблюбение, эксперименти и математическое описание, — спорадически применялся уже в течение тысячестий. Но лишь благодаря Галивею, Кеплеру и Ньютову ос тал великим, доступными для всех путем познания природы. С тех пор как был открыт этот метод и его стали широко изучать, переход от известного к неизвестному рапо или поздно совершается с большой вероятностью.

Путь, водущий к искусствер бликайших десятилетий, неизвестеи, в то время как пути, ведущие к физико будущего, хороню видим. Например, ускорители, с помощью которых удается получать мастицы с эперией, в сотии раз превыпающей эпергию завестных частиц, гозволят нам проинкать в пространственные и временные области все меньших и меньших размеров. Поэтому почти с уверенностью можно предсказать, что на этом пути будут получены повые знания о фундаментальных субстратах природы. А поскольку носмические станции все более расширяют возможности паблюдений и измерений, едва ли можно сомневаться в том, что и в изучении Вселенной будут седелани повые поравительные открытия.

Однако сколь бы верным все это ни было, здесь отражена лишь одна сторона дела. Другая сторона связана с тем, что объединяет искусство и точные науки, - с той фазой деятельности, в которой решающую роль играет творческая фантазия человека. Ведь и идея эксперимента не сразу бывает очевидной, когда-то она должна прийти на ум исследователю. А после завершения экспериментов и получения результатов измерений их истолкование, их теория тоже не приходят сами собой. Здесь снова вступают в игру творческое воображение и фантазия. Ведь ни одна модель и ни одна теория однозначно не определяются наблюдениями. Теоретическая кривая никогда не проходит в точности через все точки, полученные в результате измерений. В истории великих открытий естествознания имена гениальных творнов, нашелших какие-либо новые метолы, и имена великих исследователей. в совершенстве овладевших применением этих метолов. всегда стоят рядом.

В напи дли метод «наблюдение, эксперимент и обобщающее магкатическое описаниев в принципе доступен каждому. При этом он шикопм образом не ограничен пределами физики, астрономии, химии, технических наук, короче говоря, предсами неживой природы. Всякий, кто что-икбудь правильно подсчитывает или измеряет будь то предметы или процессы безравлячию какой при-

роды,— каждый раз извлекает знания, носящие объектив-ный характер. «Объективный» здесь надо понимать в том смысле, что сообщение этих знаний другим лицам при-нуждает последних принять эти знания. Это принудительное принятие в конечном счете определяется возможностью возврата к чувственным восприятиям, причем эти чувственные восприятия должны допускать возможность проверки всеми людьми, производящими паблюдения, т. е. знание должно носить межличностный, интерсубъективный характер.

Объекты подсчетов и вычислений отличаются невероятным разнообразием: это могут быть люди, животные, растения, звезды, планеты, атомы, книги, картины, слова или предложения в текстах, ноты в партитурах. Столь же необъятно разнообразие возможных объектов измерения: области пространства, времена, скорости, плотности, темооласти простраветва, времена, когрости, плотности, тем-пературы, давления, злектрические силы, знергии. Пред-метом измерения могут быть также величины и процессы, относящиеся к хозяйственной деятельности, изучению общества, исихологии, а также бесчисленному множеству других областей. Так, с подсчетами и измерением мы встречаемся не только в физике, химии или в технических науках, но и в биометрии, психометрии, эконометрии, социометрии. Наконец, существует кибернетика, т. е. наука о процессах управления и регулирования, а также теория информации, которые связывают воедино все отрасли знания.

Хотя это теперь известно почти каждому, подлинная внутренняя сущность точных методов, лежащие в их основе принципы мышления, способы применения этих методов и аргументация, к которой при этом прибетают, все еще не стали всеобщим достоянием. Особенно это касается тех случаев, когда точные методы применяются в области исследований культуры, где это до сих пор не было принято и где соответствующие результаты почти всегда воспринимаются как неожиданные и часто отвергаются как неправомерные. За этим кроется сам по себе вполне понятный ход мыслей, на основании которого в свое время отвергались анатомия и даже демографическая статистика: про них имели обыкновение говорить, что они касаются лишь бога да короля.

Творческая результативность

Опнако то, что мы нахопим в результате измерений или вычислений, разумеется, ни в коей мере не приобретает значительности лишь в силу своей объективности. Пля этого требуется нечто большее: если говорить на языке патентного права, требуется новизна и определенный изобретательский уровень ⁹³. Речь должна идти о результатах размышлений, содержащих оригинальные идеи, а не просто о само собой напрашивающихся разработках уже известного. Таким образом, хотя каждый может спелать открытие, когла он произволит измерения или вычисления, результаты, которые он при этом получает, могут оказаться весьма различными по значимости. Решающее значение имеет то, чтобы фантазия, интициия. озарение исследователя навели его на удачные вопросы и плодотворные гипотезы. Когда это происходит, результаты наблюдений и эксперимента объединяются в единую мысленную модель, в единую теорию.

Но как только теория пайдена, т. е. обнаружен захом, более или менее точное правило, которое в обобщенном виде описывает какой-то фрагмент нашего опыта в той или другой области, то из этого сразу следует печто чревычайно важное: возможность проекоапрования. Повъляется возможность узнать печто инкогда не испытанное на опыте и осуществить нечто до сих пор несуществоващее. Иначе говоря, мы оказываемся в состояния развить научную методику, и притом в самых различных областях, подобот тому как из взаимодействия прояводственных навыков с сетественными науками возякияма методика в инженевного дела.

Выдающиеся успехи точных наук в присущих им сферах привели к тому, что теперь все более соблавнительной представляется идея испытать методы этих наук и в других областях. В этой книге мы и будем иметь дело с. такими попытками.

Пять вариаций на сюжеты из искусства, права и истории

Прежде всего покажем на пяти примерах, как весьма различные вещи можно уложить в единую схему. Примеры эти взяты из далеких друг от друга

областей — литературы, законодательства, истории, музыки и изобразительного искусства. В дальнейшем основная часть данной работы будет посвящена рассмотрению языка и литературных произведений на различных языках. Будет обсуждаться также вопрос об установлении подлинности текстов. Наша цель состоит в том, чтобы наметить подходы к созданию точной науки о литературе и некоторого рода технической науки о языке — того, что можно назвать «инженерной лингвистикой» (linguistic engineering). Точное литературоведение окажется вместе с тем чем-то вроде точной дескриптивной эстетики художественной литературы.

Основное внимание в нашем исследовании мы сосредоточим на следующих вопросах. Можно ли применить абстрактный аппарат точных наук также и к явлениям культуры? И если да, то имеет ли это смысл? Будут ли получены при этом результаты, столь же объективные, как и в естественных науках? Удастся ли, помимо голых чисел, результатов измерений и статистической обработки фактического материала, выявить некий род объективных закономерностей, регулярностей, характерных форм явлений? И если такие закономерности удастся обнаружить, сможем ли мы их надлежащим образом сформулировать в виде точных или хотя бы вероятностных законов (причем в последнем случае должно быть возможным определение меры вероятности)? Короче, вопрос заключается в том, можно ли также и в этом случае построить точную теорию, т. е. научиться давать обобщенное количественное описание явлений культуры. Наконец, возникают вопросы: Заслуживают ли подобного рода результаты серьезного внимания? Могут ли они существенно углубить наши представления? Имеют ли они научную ценность и, быть может, также общечеловеческое, философское значение?

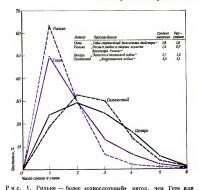
Первая вариация: язык на счетах

Начнем с очень простого примера из области языка. Займемся рассмотрением текстов. Как и все другие явления культуры, будь то картины, здания или партитуры, тексты представляют собой упорядоченные совокупности элементов. В текстах в качестве таких элементов можно рассматривать звуки, слоги, слова, предложения, абзацы, в стихотворениях— строки, строфы и т. д.

Поговорим сначала о словах. Здесь прежде всего следует обратить внимание на то — и этим слова отличаются от аккордов в музыке, — что слова имеют некоторое содержание, значение. Если я говорю «стол», то это не только акустическое явление, а если я пишу «стол», то это не только оптический феномен. Более того, то, что я воспринимаю на слух или вижу написанным, на самом деле всегда что-то обозначает, в данном случае предмет, который имеется в виду, - стол. Но мы в нашем исследовании пока что отвлечемся от этого смыслового содержания, или значения, слов, являющегося предметом семантики. Кое-кто тут же упреклет пас, что мы отвлекаемся от того, что в языке как раз и является самым существенным, — от того факта, что он что-то выражает. Этот упрек является оправданным — в ходе дальнейших исследований нам придется принять во внимание также и смысловое содержание элементов языка. Однако поначалу мы будем продвигаться в сфере языка как такового, считая, что его содержание примерно соответствует смысловому содержанию музыки.

Слевом мы считаем то, что при записи выделяется с помощью пробелов. Слово состои из слегов, так что многосложные слова можно сравнить с молекулами, а сами слоги — с атомами (иногда слог называют члогатомом). С этой точки зрения каждюе слово можно охарактеризовать некоторым числеными признаком, а именно количествем слогое. Так, рис. 1 дает ответ на вопрос, сколько процентов односложных, двусложных третескотько процентов односложных, двусложных гете, Ральке, Цеваря и Саллюстия. Для наглядности соединим численные аначения этих эфаспредений частот отрезками прямых. Они всего лишь облегчают рассмотрение сами по себе инчего не вначат. Такие графики, называемые также многоугольниками распределений, позволног съванивать неколько различных распределений, позволног съванивать неколько различных распределений, позволног съванивать неколько различных распределений.

С первого взгляда видно, что Гете употреблял меньше коротких и больше длинных слов, чем Рильке. Так, у Рильке, например, 63% односложных слов, у Гете



Юлий Цезарь. Частота опислоговых или многослоговых слов в литературных произведениях характеризует най давы, на котором написано произведение, так и индивидуальный сталь автора.

их 49%. Трехсложные слова составляют у Рильке 7%, а у Гете 13% общего количества слов. Рис. 1 обваружна вает аналогичные различия такие меккут текстами Цезаря и Саллюстия, посвященными описанию военных походо-Однако, несмотря на эти различия, графики обоих латинских текстов обнаруживают заметное сходство и весьма значительно отличаются от графиков для немецких текстов. Следовательно, уже эти рисунки позволяют отчетливо различить как специфичные для данного языка, так и специфичные для данного языка, так и специфичные для данного языка, было бы подумать, что реаличия, специфичные для языка, обънсияются тем, что в латинском языке отсутствуют артикли. Но и в немецких текстах артикли составляют округленно лишь 10% всех слоя; если их выбросить у Гете, число его односложных слов составит примерно 40%. А это все еще приблизительно в два раза превышает число односложных слов в латинских текстах. Дело в том, что со структурной точки зрения оба эти языка имеют существению различное строение.

Важнейшей характеристикой любого распределения страния его среденее влачения, в данном случае — среднее число слогов в слове. В «Годах странствий Вилькельма Мейстера» Гете оно равно примерно 1,8, т. с. на 100 слов в среднем приходится 180 слогов. В «Корнете» Ральке соответствующее число равно 146. Средние значении в латинских текстах значительно больше. У Сальостия и Цезаря па 100 слов приходится приблизительно 250 сло-

слово.

Следующая характеристика всякого распределения -как называемое рассеание. Эта величина показывает,
насколько тесно распределение частот группируется
вокруг среднего значения и имеются ли существенные
вачаения радам от среднего значения. Уже с первого
ватаяда видно, что рассеяние распределений у немецких
тектого меньше, чем у латинских. Для читателя, интересующегося математикой, заметим, что вычисленные нами
вачаения (0, 7 у Рильке и 1, 2 у Цеваря) представляют собой,
как и все рассеяния, встречающиеся далее в этой книге,
величине, вывную коринь квадратному вз второго момента
распределения (т. е. из так называемой дисперсии). Эта
величина иногда пазывается также средним квадратномеским отмонением, стандартным отклонением или просто
стандартом.

Вторая вариация: пример из области дорожного движения

На этом примере будет показано, что количественная теория может сыграть важную роль при разработке законодательства, если мы хотим избежать того, чтобы основываться на ошибочных предположениях. При обсуждения проблем дорожного движения в параменте и в печати время от времени приобретает значение вопрос о том, растет ли число автомобильных аварий быстрее, о том, растет ли часло антомомальных авария окстрес, чем число автомобилей. Когда обнаруживают, что при увеличении числа автомобилей на 10% число аварий возрастает на 20%, делают вывод, что водители стали хуже относиться к своим обязанностям и пора принимать надлежащие меры. Такое заключение может оказаться правильным, но оно вовсе не обязано быть таковым. В принципе оно даже является по многим причинам неверным, и одну из этих причин мы здесь и раскроем.

Допустим, что в некотором городе на улицах имеются лишь пешеходы; в нем имеются также дома, деревья, опоры мостов и т. п., но нет ни одного автомобиля. Тогда, разумеется, не будет и автомобильных аварий.

Предположим теперь, что в дорожном движении при-нимает участие один-единственный автомобиль. Этот автомобиль может наезжать на пешеходов, наталкиваться на дома, деревья, по не на автомобили, поскольку данный автомобиль единственный. Априорная вероятность автомобильной аварии зависит, следовательно, от числа пешеходов, домов, деревьев и т. д. и от их пространствен-но-временного расположения. Будем называть это вероятностью аварии первого рода.

Пусть теперь в движении принимает участие второй автомобиль. Тогда априорная вероятность столкновения автомобиля с людьми, деревьями и т. п. удваивается. По крайней мере это будет так, если число и расположение людей, деревьев и т. д. не изменится. Пока все в порядке. Но тут появляется и нечто новое, а именно — возможность столкновения двух автомобилей. Вероятность такой аварии мы будем называть вероятностью аварии второго рода. Таким образом, в целом мы имеем теперь удвоенное число автомобилей, вдвое большую вероятность аварии первого рода плюс некоторую вероятность аварии второго рода.

Добавим теперь третий автомобиль. Вероятность аварии первого рода тогда возрастет втрое. К ней прибавится вероятность аварии второго рода — для трех автомобилей она возрастет вчетверо, так как три автомобиля (назовем их A, B и C) могут столкнуться следующими четырьмя способами: A с B, B с C. C с A. а также A. B и C опновое-



Р и с. 2. Если число автомобильных аварий растет быстрее числа низация дорожного движения: сама возможность автоэтот пример! понавывает, что без проведения соответствующего ноличествентельства.

менно. Всего, следовательно, имеются три возможности парных столкновений и одна — тройного.

С появлением четвертого вигомобили число возможных аварий первого рода возрастает в четыре раза, и к этому добавляется одиннадцать возможностей взаимных столкновений автомобилей — шесть парных столкновений: $A \circ B$, $B \circ C$, $C \circ D$, $A \circ A \circ C$, $B \circ C$, четыре тройных столкновений: $A \circ B$ и C, $B \circ C$, $C \circ D$ и A, $A \circ C \circ A$ и B и одно четверное столкновение: $A \circ B$, $C \circ C \circ D$, $C \circ D \circ A$, $A \circ C \circ A$ и $B \circ C \circ A$ и $C \circ D \circ A$, $C \circ A \circ A \circ B \circ C \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ B \circ C \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ B \circ C \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A \circ A \circ A \circ A$ и $C \circ A$

Таким образом, мы видим, что число возможных столкновений между автомобилями растет быстрее, чем число автомобилей. При двух автомобилях имеется только одна возможность столкновения, при трех автомобилях их уже четыре, а при четырех одиннадцать. Легко подсчитать число возможных столкновений при дальнейшем росте числа машин. Если ограничиться только парными столкновениями, то при одном автомобиле их будет 0. при двух — 1, при трех — 3, при четырех — 6. при пяти — 10, при шести — 15 (рис. 2). При очень большом числе автомобилей получается, что число возможных парных столкновений растет приблизительно пропорционально квадрату числа автомобилей. Увеличение числа автомобилей влвое вовсе не удваивает шансы аварии. а — при прочих равных условиях — примерно учетверяет их. Только априорная вероятность столкновения автомобилей с покояшимися объектами и пешеходами растет



автомобилей, то это не обязательно означает, что ухудшилась оргамобильных зварий возрастает быстрее роста числа автомобилей. Ного занашая можно подяти к неплаживыми пристиму водости законода-

пропорционально числу автомобилей, если в положении покоящихся объектов ничто не меняется.

Здесь следует отметить, что строгая теория количества аварий при растущем числе автомобилей очень бмотро становится значительно более сложной, чем наши простые рассуждения, которые представляют собой лишь первое приближение к такой теории. Поотому для строгих расчетов приходится применять более сложные модели, в особенности потому, что при быстром увеличении числа автомобилей их перемещения перестают быть независимыми.

Однако уже наша простая модель показывает ошибочность поспешного вывода о том, что раз число аварий растег быстрее числа автомобялей, то причина этого — в небрежности водителей. Как дело обстоит в действительсти, может выявить только количественное исследовачие, которое предполагает наличие хорошо разработанной вероятностию творим аварий в дорожном движении.

Нап пример можно дополнить другими. Объективные, с. межличностные, допускающие проверку результаты наук не всегда в должной мере учитываются в законодательной деятельности. Ипотда случается, что закон достигает своей цели, мбо он вступает в противоречие с непререкаемыми фактами реальной действительности. Закон может оказаться не только нецелесообразным, по при определенных обстоятельствах и несправедливым в том случае, если он вменяет кому-то в вину то, что в том случае, если он вменяет кому-то в вину то, что является лишь результатом действия законов прароды. Прачинные свляя, которые с точка зревия здравого чеповеческого рассудка кажутся вполне убедительными, могут оказаться совершенно не соответствующими действительсти. Здесь вступает в действие отромный комплекс так называемых нелинейных зависимостей, при наличив которых наш привыкший к линейному способу мышления здравый смысл практически всегда впадает в ощибку. Но число таких зависимостей на деле очень велико, и наш пример из области дорожного движения служит тому иллостращей.

Третья вариация: продолжительности правлений римских пап и светских властителей

Продолжительности правлений представляот собой достаточно четкие величины; для целей статистического исследования они служат простыми признакамия. Другое напрашивающееся для рассмотрения явление войны; во их продолжительность, пернодичность, обусловленность государственными, хозяйственными, оборонными и т. д. системами представляют собой сравнительно сложные процессы. Поэтому их рассмотрение мало подходит для того, чтобы дать представление о возможности применения количественных метолов в областы истомичественных моголов.

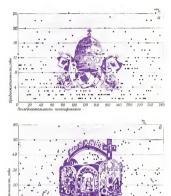
На рис. 3. а приведени без всяких пропусков продолжительности правлений всех римских пап, от Линуса до Иоанна XXIII, а на рис. 3,6 — германских властателей от Карла Великого до Вильгельма II. Список вклочает императоров, королеби в суверенов более низкого ранга. Он заканчивается отречением немецких правящих династий в 1918 т. и упорядочен по датам воснествия на престои. У римских пап времена правлений колеблются от 12 дней (папа Урбан VII) до 33 лет (Пий IX). У светских правителей соответствующие значения изменяются от 1 года до 74 лет. Если окнячуть взглядом множество точек на рисунке, то на первый взгляд кажется, что они расположены в полном беспорядке. Правяд, для пап они винау расположены более плотно; отсюда можно усмотреть, что кваткие правления для встречались чаше, чем породижительные. В остальном же, однако, создается впечатление довольно случайного распределения значений.

Критерий, позволяющий судить о случайности последовательности продолжительностей правлений, может быть сформулирован на математическом языке. Можно вычислить, насколько сильно, как говорят, коррелирует какоенибудь событие некоторой последовательности с последующими событиями. При сильной связи коэффициент корреляции получается примерно равным единице; для последовательности случайных чисел этот коэффициент будет примерно равен нулю. На нашем рисунке коэффициент корреляции для римских пап получается равным 0,12, для светских же правителей его значение равно 0,03, что равносильно утверждению о случайности рассматри-ваемых числовых последовательностей.

На это кое-кто из читателей может возразить, что никому и в голову не придет ожидать здесь наличия корреляции или какой-либо степени предсказуемости. Это действительно так, что тем не менее не помещает нам извлечь из наших картинок некоторые выводы.

Хотя никто не ожидает, что продолжительности правлений могут быть вычислены заранее, для дальнейшего рассмотрения полезно будет привлечь, в целях сравнения, еще одну последовательность; она состоит из настоящих случайных чисел; такова, например, последовательность выигрышей при игре в рулетку. На рис. 3. в приведена выигрышей при игре в рулетку, гда рис. 5,е приведена такая последовательность, полученная в одной реальной игре. Выпадающие при игре числа могут меняться в пре-делах от 0 до 36, т. е. принимать 37 значений. По порядку величины этот интервал совпадает с тем, в котором лежат продолжительности правлений (в годах). Первое впечатление от рисунка таково (и это вполне естественно), что точки распределены совершенно беспорядочно. Это впечатление подтверждается и расчетом коэффициента корреляции — для выбранной нами последовательности случайных чисел он равен 0.08.

Однако приведенные три числовые последовательности дают пам повод поставить следующий фундаментальный вопрос: какова связь между последовательностями событий исторического характера и последовательностями случайных событий? Прежде всего сравнение этих трех





U 20 40 ы Номер игры в рупетку

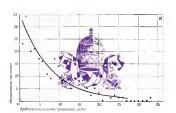
Последоващельность правлений

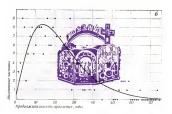
рисунков подтверждает наше наблюдение, что продолжительности правлений могут быть столь же мало предугаданы, как и элементы случайных числовых последовательностей. К такому положению вешей мы настолько привыкли, что были бы готовы принять его без дальнейших размышлений. Однако мы не удовлетворимся кажущимся тривиальным выводом, а продолжим наши рассуждения.

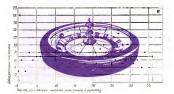
В качестве первого шага вычислим среднее значение продолжительности правлений. Для наших светских правителей (их всего 261) оно составляет примерно 23 года. Пля такого же числа римских пап средняя продолжительность правления равна 8 годам. Таким образом, рассматриваемые нами немецкие государи в среднем правили примерно втрое дольше римских пап и, согласно другому исследованию, примерно вдвое дольше римско-византийских императоров.

В задачи этой книги принципиально не входит истолкование или оценка полученных чисел и кривых. Да это во многих случаях без наличия специальных знаний было бы попросту напрасной затеей. Но некоторые причины различия средних продолжительностей правлений у пап и у светских властителей мы вполне можем назвать уже на основании общеизвестных фактов. Существенную роль играет различие в способах назначения правопреемника, если отвлечься от случаев выборов императора. Многие папы, например, вступали на престол уже в преклонном, часто весьма преклонном возрасте, в то время как право престолонаследия часто возводило на трон наследников в очень юном, иногда даже детском возрасте. Кроме того.

Рис. 3. «Беспорядка и случайности», согласно Б. Расселу, достаточно для объяснения хода мировой истории.







вплоть по прошлого столетия прополжительность жизни людей была заметно ниже, чем в наши дни. Следовательно. при восшествии на престол в преклонном возрасте вероятность полгого правления была мала уже в силу опной этой причины.

Еще одну количественную характеристику мы получим из распределения частот продолжительностей правлений. Рис. 4 дает ответ на следующий вопрос: сколько имеется пап (верхняя пиаграмма) или пругих правителей (средняя диаграмма) с продолжительностью правления до одного года, до двух лет, до трех лет и т. д. У нап мы находим наибольшие частоты при наиболее коротких продолжительностях правления. Это было видно уже из рассмотрения рис. 3. Теперь продвинемся в нашем анализе еще на один шаг вцеред, предположив, что разбросанные точки определяют одну-единственную плавную кривую. Эта кривая, изображенная на нашем рисунке, окажется тогла графическим представлением хорошо известной математической формулы, так навываемого распределения Пойа. Можно было бы привлечь к рассмотрению и другие математические выражения. Но, во всяком случае, наша кривая распределения Пойа, пригодность которой была подтвержиена соответствующим тестом, так сказать, сгустила знания относительно прополжительности тификатов, дав им математически простое и наглядное описание.

Разбросанные на рисунке точки продолжительностей правлений светских властителей также нетрудно охватить единой плавной кривой. Эта кривая, на первый взгляц ничем не примечательная, также выражает некоторое утверждение, математически точно формулируемое и связанное с нанесенными на рисунке точками.

◆ Р и с. 4. Наряду со случайными факторами в последовательности продолжительностей правлений (рис. 3) обнаруживаются вполне определенные различия, связанные с каракте-

ром распределений.

Расприяменты показывают, пасколько доминаруют корот с правления у цап и с орешие — у минераторов. В случае технически исправак, — и с орешие — у минераторов. В случае технически исправах, — часта предуставленые оцибнаюм, т. с. «на развики правах. — часта предуставления оправления пак от предуставления применения пак от правачения применения пак от правачения граменских императоров; с. — частоты польнения случайных участо от до 30 двя итра в рукатну, с. — частоты польнения случайных участ от до 30 двя итра в рукатну, с. — частоты польнения случайных участ от до 30 двя и двя раста рукатну.

Если теперь сравнить рис. З и 4, то станет ясным смысл нашей новой формы представления данных. В скоплении точек на рис. 3 глаз едва ли обнаруживает что-то, кроме полного беспорядка. В то же время представление тех же самых обстоятельств с помощью распределений частот (рис. 4) позволяет обнаружить определенный порядок, проявляющийся в плавном ходе этих кривых. Кривые эти представляют некоторые количественные высказывания, охватывающие все наши данные и обобщающие их. Форма этих кривых существенно различается. Если для пап характерны преимущественно короткие продолжительности правлений, то для правлений других властителей можно отметить значительные частоты также и средних продолжительностей, несмотоя на наличие отпельных необычно долгих по времени правлений светских государей. Но не этот качественный вывод является основным итогом нашего исследования, так как качественная сторона дела часто известна и без такого количественного исследования. Мы здесь использовали определенное математическое выражение для количественного уточнения наших высказываний, что как бы соответствует переходу от натурфилософии с ее качественными описаниями к физике с ее изме-

ренимим.

На рис. 4, в приведено распределение частот выигрышей в рулетку. Если рулетка технически исправна, «выигрывающие» числа равновероятим. Следовательно, теоретической кривой распределения частот будет горизонтальная примая. Однако можаю построить рулетку, у которой рольтакой кривой играла бы кривая продолжительностей правления пап или светских властителей. Для этого достаточно было бы подходящим образом именить размеры чис-

ловых полей рулетки.

ловых полеи рудетки.

Чему же учат нас эти рисунки? Что за ними скрывается?
Мы узнали, что в исторических событикх имеются дей
маластовенных: во-первых, та их составная часть, которая
описывается плавыми кривыми и подлежит дальнейшему
истолкованию, и, во-вторых, часть, обусловленная случайными факторами. Отпосительно этих последних между
данными пстории, представленными на рис. 3, и числами,
подученными с помощью рулетки, пет никаких объективно
распознавеных взадиченых за

Небольшое отступление о философии истории

Если изображенные па рис. З последовательности продолжительностей правлений рассматривать как отдельные события и учесть, что каждая смена правления могла для многих людей означать войну или мир, благополучие или бедствие, жизнь или смерть, то нельзя не вспомнить слова Б. Рассела: «Беспорядка и случайности вполне достаточно для объяснения истории. Следовало бы оставить попытки внести в нее сокровенный смысл». Однако в противовес этому мнению многие читатели при взгляде на рис. 4, где отдельные события резюмированы в единой картине, могут в ней увидеть скорее подтвер-ждение разделяемой ими противоположной точки зрения, согласно которой при исчерпывающем исследовании исторических событий может быть обнаружен некоторый род закономерности, так что, хотя беспорядок и случайность и будут иметь место в конкретных случаях, в целом же принципом человеческой истории оказываются закон и порядок.

Наш анализ касался исторических фактов из очень vзкой области, но он точен.

Однако, размышляя над его результатами, трудно удержаться от замечаний философского характера. Мы могли бы спросить, как выглядят объяснения хода истории, предлагаемые философией. Здесь сразу намечаются три основные концепции, характеризуемые ключевыми словами: Цель, Необходимость, Случай. Воплощается ли в истории, как говорится, всеобъемлющий, трансцендентный по отно-шению к миру план? Только ли для нас, июдей, населяющих планету Земля, существует наблюдаемая и вычисляемая нами Вселенная с ее 10 000 000 000 000 000 000 000 звезд и примерно таким же количеством планет? Или же она существует также и для разумных существ на нескольких сотнях миллиардов других «Земель»? И не являются ли живые существа, пробудившиеся для разума в почти исчезающе короткий отрезок времени, отпущенный им космическим процессом, в принципе результатом эволюции, подобно всем остальным живым существам в природе?

Действительно ли Космос, как говорится, лишь «осоенает в них сам себяз? Действительно ли исторические событяя, как томе утверждалось, определяются неизменной,
непреложной детерминистской необходимостью? Или же—
повторяя вопрос, который мы уже приводили, — исторические события в конечном счете являются не более чем
игрой слепого случая? И не являются ли общие связи,
выглядящие столь упорядоченными носмысленными, всего
лишь статистическими среднями значеннями событий,
которые протекват совершенно беспорядочно сами —
беспорядочно по себе или беспорядочно для нас, так как
мы не ускатриваем всей совокунности причин? А может
быть, имеет место подлинная случайность, т. е. действительнее оступства плимин?

Далее, имеется и другая линия философии истории линия, которую можно охарактеризовать с помощью понятий «восходящая», «нисходящая» и «осциллируюшяя».

Является ли история процессом прогресса и совершенствования или же это процесс регресса и упадка? Или, быть может, она предстваняет собой периодический, а может быть, даже беспорядочно колеблющийся процесс, в котором апохи расцвета и упадка сменяют друг друга порой почти регулярно, порой же совершенно бессистемно? Или же она — результат напожения всех этих составных частей, так что на некую однозначную тепденцию накладываются периодические или беспорядочные колебачие?

К этому комплексу представлений относится и вопрос о месте «золотого века», «рая», «плеальных государств» в историческом процессе. Следует ли считать, что «раю», или «золотому веку», что бы под этим ин подразумевалось, положено быть в начале истории или ве е конце? Или как в начале, так и в конце? Или же нет «золотого века» ин в начале, или конце истории?

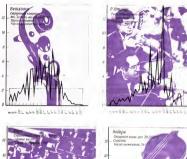
па в лачале, ни в коице историан Обо всем этом люди думали и цисали умс в течение тысячелетий, не достигнув какого-либо единства во ваглядах. В наши дин котелось бы спросить себя, может ли анализ исторических явлений с помощью орудий из арсенала
точных наук дать на эти вопросы более убедительные ответы, чем те, которые были получены до сих пор. Что могут

дать более точные исследования с привлечением самых разненобразных методов, к числу которых можно отнести, например, способы установления хронологических дат вли распределений температур в исторические и довсторические времена средствами ядерпой физики? Однако прежде всего нас интересует вопрос, не сможет ли общее возрастание наших знаний в области физических, биохимических, психологических, социологических и т. п. закономерностей существенно повлиять на наши представления о том, что же по существу представляет собой человек.

Если попходить к пелу с мерками логической строгости, эти надежды следует признать необоснованными. Применение точных методов не поможет нам получить строгий ответ на эти фундаментальные вопросы философии истории, а также на вопрос о том, осмысленны ли вообще или бессмысленны эти великие вопросы. Таким вопросам просто нет места в системе точных наук, в рамках которых они не могут быть осмысленно сформулированы, а потому не могут быть и решены. Но это, конечно, не означает, что точные результаты не будут — если не логически, то тотя бы психологически — влиять на человеческие убеж-дения, относящиеся к области мировозэрения, причем в будущем в еще большей степени, чем это имело место до сих пор. То, что среди всех причастных к цивилизованному миру людей считается возможным, вероятным, достоверным, реальным или, наоборот, невероятным, невозможным или даже немыслимым в наш век самолетов, космических ракет, вычислительных машин и просто скромных электролампочек, холодильников и телевизоров, в корне отличается от того, что казалось возможным, вероятным и вообразимым или, наоборот, немыслимым и абсолютно исключенным человеку, не владевшему данными точных начк и современной техникой.

наук и современном техником.

Так мы всюзу — обоснованно или ошибочно — сталкиваемся с проблемой объективности, которая под перустанным воздействием поведнивного ошита постепенно переселяется из естествовнания и техники в мозг человека.
В конечном итоге через ваменение психологических установок это скажется и на наших убеждениях, касающихся
философия истории.



The second secon

Р и с. 5. Простая статистика высот звуков уже позволяет выяснить, что композиторы-додекафонисты Берг и Вебери применяли совершенно вные правля композиция, чем Бегховен и Рахаря Штраус, как бы ня быля различны сами по себе их произведения.

Разумеется, процентный состав высот звуков в наждой из этих скрипичных композиций еще очень мало говорит о собственно музыкальной стороне этих

Четвертая вариация: музыка от Палестрины до Шёнберга

Пифагор открыл, что музыка имеет отношение к числам. Он обнаружил, что благозвучие или неблагозвучие аккорда зависит от того, в каком отношении друг к пругу находятся числа колебаний, свойственные входящим в его состав звукам. Эти вопросы рассматриваются в науке, называемой акустикой. Нас же здесь будет интересовать другая сторона дела. Мы будем исходить из музыкальных произведений, которые представляют для нас упорядоченные совокупности элементов, выбранные из совокупности всех звуков, причем в партитуре звуки обозначаются нотами. Звуки обладают тремя признаками: дли-тельностью, силой и высотой. В нашем экскурсе мы ограничимся рассмотрением лишь высоты звуков.

На рис. 5 показаны процентные распределения высот различных звуков, встречающихся в скрипичных партиях четырех музыкальных произведений. Эти распределения точно характеризуют использованный звуковой материал с точки зрения частоты появления звуков определенной высоты. Мы видим, что распределения высот звуков существенно различаются для произведений Бетховена и Рихарда Штрауса. Однако при всем их различии они все же характеризуют произведения, принадлежащие к определенному типу музыки. Они резко отличаются от распределений совершенно пругого типа, который соответствует произведениям додекафонной музыки Берга и Веберна⁹⁴. То, что распределения высот звуков у Бетховена и Рихарда Штрауса, с одной стороны, и Берга и Веберна. с другой, существенно различны, конечно, не удивительно. Ведь в первом случае музыка сочинялась по совершенно иным; правилам, чем во втором. Однако примечательно, что это различие музыкальных произведений проявляется столь резко уже в наших диаграммах, отражающих лишь частоту появления звуков, которая сама по себе еще очень мало говорит о собственно музыкальной стороне произвелений.

Кроме того, следует иметь в виду, что композиторы Берг и Веберн сочиняли свою музыку по сходным и довольно строгим формальным правилам. Поэтому их кривые в основных чертах в какой-то степеви совладают. Но кривые эти отчетнию различаются тонкими детальным, которые характеризуют своеобразие личностей обоих композиторов. Таким образом, уже распределения столь простого привнака, как высота взука, позволяют выявить довольно тонкие различия, специфичные для произведений или специфичные для авторов.

Кроме высот звуков, исследовались длительности, интервалы между последовательно вли одновременно ввучащими тонами, пары випервалов, аккорды и группы аккордов, стохастические последовательности звуков и целые партитуюм.

Сегоственно, музыковед в связи с нашими распределениям частот мокет поставить много критически окрашенных вопросов. Так, степень важности партии первой скршики может быть очень различной в равных части сочинения: в одной части она может решающим образом определять мелодию, рити и тармопию, а в других местах сочинения играть роль, в музыкальном отношении подчиненную. Вопросы подобного рода, а также и другие важные обстоятельства должими, естественно, учитываться в тех ветвях музыковедения, которые связаны с количественными исслепованиями.

В той книге мы нигде не будем удольтегориться просто вычисленнем статистик каких-либо признаков. Мы хотим найти завысамости общего характера. С этой целью вами были подсчитаны частоты высот звуков в партиях первой окрипки большого числа комповиций за период примерно в четыра с половиной столетия. Были определени также различние математические характеристики этих распределений, в том числе рассевние. Об этой величине мы уже товоряли выше. Она дает точное представление о том, насколько узко яли насколько широко разбросаны звачения распределения вокруг среднего значения, т. е. насколько близко подходят они к нему или, наоборот, отклоничности него.

Результаты натего исследования показаны на рис. 6. Здесь представлены произведения, написанные за время с 1530 по 1960 г. Для каждого произведения составлено распределение частот высот взуков партяй первой скритки, а загем определены рассовяния этих распределений; гоч-

Период, годы	Композитор	Произведенич	Рас- сея- ние высот звуков	Сред- нее значе- иие за период
1530—1650	Вилларт Модена Палестрина Хаслер Шейн Розенмюллер	Фантазин Фантазии Ричеркары Интрады Сюиты Студенческая музыка	3,5 3,6 3,8 3,4 4,6 3,3	3,7
1680—1740	Корелли Вивальди Бах	Кончерто-гроссо № 8 Кончерто-гроссо № 2, соч. 3 Концерт для двух скри- пок ре минор	4,7 5,4 6,2	5,4
1780—1825	Моцарт Монарт Бетховен Бетховен Шпор	Скрипичный концерт ля мажор Симфония соль минор Пятая симфония Струнный квартет, соч. 74 Скрипичный концерт ля минор	6,9 7,0 7,1 7,8 6,8	7,1
1822—1900	Шуберт Шуман Брамс Чайковский Р. Штраус Чайковский	Восьмая симфония Вторая симфония Скрипичный концерт Пятая симфония Тиль Уленшпигель Шестая симфонпя	7,4 7,7 8,6 8,7 8,2 10,0	8,4
1930—1950	Хиндемит Барток Эгк	Матис-живописец Вторая сюита Соната для оркестра	8,2 9,5 7,9	8,5
1922—1960	Берг Вебсрн Берг Веберн Шёнберг Ноно	Струнный квартет, соч. 3 Струнное трио, соч. 20 Скрипичный конперт Струнный квартет, соч. 28 Скрипичный конперт Варианты	10,4	10,8

Рис. 6. Апализ математическими средствами очень быстро приводит к установлению связей общего характера.

Это обнаруживается ужс при соотнесении расселиня высот звуков с временем написания произведсний. Числовые значения, полученные для почты подтъсячелетня, по-повому характеризуют стилевые периоды. Если мо согласимся называть «законом» обобщающее метематическое описание, то мы увидим адесь опредсленный закон музыкального развития,

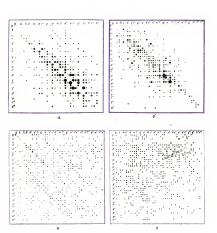
нее, средние квадратические отклонения. Эти значения сведены в таблицу, причем сначала они указаны пля каждого произведения в отдельности, а затем вычислены средние значения для определенных периодов времени. Эти периоды по причинам, вполне понятным из рассмотрения таблицы, иногда разделены довольно значительными промежутками, иногда же перекрываются,

Таблица показывает, что за рассмотренный период истории музыки рассеяние возрастает от значения 3.7 в период. предшествующий барокко, до примерно 11 для музыки последних десятилетий.

Это возрастание представляет собой количественное описание одной важной особенности западноевропейской музыки за период в почти пять столетий. Если воспользоваться языком естествознания и условиться понимать под «законом» всего лишь нтоговое, резюмирующее количественное описание, то это поведение рассеяния можно рассматривать как закон, которому полчиняется определенная часть музыки прощепших столетий. Найлены и другие аналогичные законы - например для величины, которая называется эксиессом. Можно, конечно, возразить. что этим «законам» недостает свойства повторяемости, Но ведь это справедливо и в отношении многих космических процессов.

Рис. 7. Наряду с частотой высот звуков важную роль, разумеется, играет и порядок звуков в последовательности, т. е. то. насколько часто встречаются переходы от одного звука к другому.

переход. На переходю у Пака, можного Зак вму сменяюм (первай социяль), число должению — 100%, доля переустатующих денению — 100%, доля переустатующих денению — 100%, доля переустатующих денению — 100%, доля переходов у Бетгуннай знартич, сму, 74 (первай снримы), от 20 (странды), число законого — 55%, доля писутотующих законого — 55%, доля пису



Пролвинемся еще на один шаг дальше, Составляя распределения частот, мы полечитывали, сколько раз какойпибуль элемент определенного вила, например звук дя. встречается в ланном произвелении, и фиксировали это число в распределении. Само по себе это еще пичего не го-BODUT O TOM. HA KAKOM MECTE B HISECE BCTDEMACTCH SBVK JA. какой звук стоит перед определенным ля на определенном месте и какой — за ним. Короче говоря, в распределении частот теряется информация о том, как звуки расположены в последовательности. Чтобы прояснить ситуацию. заладим сдедующий вопрос. Если в ланном произвелении на каком-то месте стоит фа первой октавы, то как часто следующей нотой булет снова фа первой октавы (или какаянибуль пругая нота)? Рис. 7 солержит такие данные. Эта схема называется матрицей переходных частот или, короче. матрицей переходов. Такая схема походит на таблицу автомобильных дорог, в которой иля кажной пары городов указаны расстояния межлу членами пары.

"Цастота, с которой совершается переход от одного определенного звука (столбен) к другому (строка) в трех выбранных произведениях Баха, Бетховена и Веберна, характеризуется величиной кружка, т. е. его площадью. Сравнение трех матриц, представленных на рис. 7, показывает прежде всего, насколько различны частоты перехолов в повкавенениях Баха и Бетховена, с олной стороны.

и Веберна, с другой.

Из многих возникающих здесь вопросов мы остановимся лишь на цвух. Во-первых, насколько ближо (или далако) от случайных отстоят частоты переходов в музыке Баха и Бетховена, с одной стороны, и в музыке Веберна, с другой? Чтобы мнеть основу для сравнения, мы вычислизи (см. четвертую матрящу, нзображенную на рис. 7) частоты переходов в последовательности, состоящей из случайных чисел. Она составлена из стольких же элементов и с такими же частотами элементов, что и партия скрипки в струином трио Веберна. Звуки в такой последовательности следуют друг за другом совершенно случайно. По виду веберновская матрица имеет, при всех различиях, опредленное сходство с матрипией случайного распредления, чего даже отдаленно нельзя сказать о музыке Баха или Бетховена.

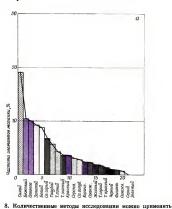
Это можно было бы выразить еще точнее, вычислив для наших четырех матрии так называемые коабфициенты корреляции. Об этих величинах уже говорилось при рассмотрении диаграмм прододжительностей правлений. Они дают сведения о связи между каким-либо элементом последавительности и ближайшими следующими за ним, усред-ненные по всей последовательности. Очень сильная связь велет при лостаточно длийных последовательностях и линейной зависимости к значению коэффициента, примерно равному 1 или —1. Полный беспорядок при тех же предпоравному 1 или — 1. Полным оселюрядок при тех же предпо-ложениях дает практически нуль. Как видно из рис. 7, для «случайной музыки» (рис. 7, г) это вычисленное зна-чеппе равно 0,03, для партии скрипки в сочинении Вебер-на оно равно 0,06, у Бетховена 0,76, а у Баха 0,61. При истолковании этих результатов следует иметь в виду, что утверждения, обратцые вышеприведенным, вообще говоря. не имеют силы.

Для читателей, интересующихся музыкой, стоит замедля читателей, интересующихся музыком, стоит заме-тить, что из всех возможных переходов используется толь-ко небольшая их часть: у Баха 23%, у Бетховена 16% и у Веберпа 24% всех возможных связей в рассматриваемом диапазоне звуков. Однако уже из этих простых фактов, к которым можно было бы добавить и другие, вытекает следующее заключение. Возможности музыки, использующей классические инструменты — сочиненной по правилам контрапункта, додекафонной музыки или по каким-нибудь другим правилам, — еще пикоим образом не исчерпаны 95

Пятая вариация: мозаики из Равенны

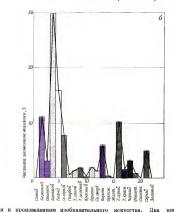
Применение количественных методов в области изобразительного искусства мы поясним на примере мозаик. Они уже содержат в себе готовое разбиение на допускающие подсчет элементы, в то время как для аналогич-ного анализа рисунков, картин или акварелей такое разбиение приходится специально выполнять.

В качестве первого произведения мы рассмотрим здесь изображение апостола Петра из баптистерия ⁹⁶ собора в Равение (середина V в.), а именно тот фрагмент его, который представлен на рис. 8. Мы можем различить на портреге



примора — кривмо- оставлению по фратменты моланмаскимана (VI в.) из Разении, показывают, с какой
послековлекальность плетов выбрана с таким расченом, чтобы эти члеготы
том меу муюримения плетов выбрана с таким расченом, чтобы эти члеготы
том меу муюримения плетов плето нет даме правилението. По вравестня члеготы
с тума с оспадления от был бы равен 100%, а в случае выябольнего разлинаши примеры на области знавать, мужния и выхофрантовляют систусства пола-

20 значений цвета. Наиболее часто встречающийся синній тон мы находим у 19% всех элементов мозании. Так как в наш фрагимент входит примерно 5000 мозанчных элементов, то элементов синего тона встречается примерно 950. Точное их число равно 955. Выбор для анализа того или швого фрагмента мо заики, естественно, связан с известным



чимх портрегою: a— апостоля Петра (V в.) и 6— архиепископи частотой астречаются мозаичиме элементых данного претат 7 более дравлей мозаичим комотонно убладях. У более подвией мозаичи при 7 более доденей мозаичи при 6 собереней мозаичи при 6 собереней 6 соб

произволом. Поэтому исследование искусствоведческого характера или в плане истории искусства может быть, конечно, осуществлено лишь совместно с представителями соответствующих научных специальностей. Однако для нас существенно то, что, как показывает этот пример, точные методы могут быть применены и к произведениям изобразительного искусства, и мы видим, как их следует применять.

Мкала цветов по горизоптальной оси для мозаичного изображения апостола Петра выбрана так, чтобы получилась монотонно убывающая последовательность частот. В качестве второго произведения для сравнения выбрано зоображение архиепископа Максиманала из Сан-Витале в Равение (первая половина VI в.). Установленный в предактущем примере порядок следования претовы мо ставили без изменений. Однако, как и можно было предположить, в этом случае нет даже отдаленных признаков того монотонного убывания в распределении частот, которое мы видели в влюбражении св. Петра.

По разностям значений обоих распределений, вычисленным вдоль одной и той же шкалы цветов, можно установить некоторый показатель — меру определенного *родства* обеих мозаик, или индекс сходства. У рассмотренных нами мозаик сумма разностей составляет 96.3% (или 0.963). Полходящую нормировку дают нам две чисто теоретически сконструированные мозаики, одна из которых содержит только красные злементы, а другая только синие. Распределения частот дают в этом случае значение 100% для краспого цвета и 100% для синего; сумма разностей будет максимальной, а именно равной 200% (или 2). Если мы теперь разделим сумму разпостей, полученную при сравнении наших двух мозаик, на это максимальное значение, то мы получим некоторую жеру различия рассматриваемых мозаик. Эта мера может изменяться от нуля (при совпадении распределений) до единицы (или 100%) в рассмотренном выше специальном случае с двумя цветами. Следовательно, для меры различия наших мозанк мы получаем значение 0,963:2 = 0,482 (или 48,2%). Мера родства тогда будет 100% — 48,2% = 51,8%. Тем самым мы получили одну (из многих возможных) количественную характеристику отношения родства между двумя произведенлями изобразительного искусства.

Под стидем мы в общем случае будем понимать совокупность всех объективно постигаемых свойств какого-либо предмета или действия, а конкретно в нашем случае — литературного произведения, текста. Стиль некоторого текста частично определяется его содержанием, частично же — его формальными свойствами. Количественные характеристики тех или иных свойств произведения какого-либо вила мы будем пазывать стилевыми характеристиками.

Для нашего анализа мы можем отделить формальную структуру текста от его смыслового содержания. Конечно, здесь всегда имеют место определенные взаимодействия: для эпического описания автор выбирает иной язык, чем для драматически заостренного диалога. Научные статьи пишутся в ином стиле, чем поэтическая проза. Резкие переломы стиля наблюдаются часто даже в пределах одного и того же произведения. Определяя стилевые характеристики, нельзя оставлять такие места без внимания. Каждый раз прихолится проверять, являются ли рассматриваемые тексты однородными или по крайней мере кусочно и приближенно однородными. Мы покажем, как можно производить такую проверку.

Сильные различия в числовых значениях стилевых характеристик можно обнаружить в тех случаях, когда исследуются произведения, относительно которых заранее известно, что их стиль очень неоппороден. В этих случаях цам помогают ориентироваться литературоведческие науки. методы и результаты которых дополняет и уточняет (но, конечно, никоим образом не подменяет) строгий анализ. Разумеется, «Будденброки» и «Критика чистого разума» резко различаются по стилю. При сравнении таких текстов с помощью наших методов прежде всего выявляется то, что можно назвать грубой структурой различных стилей.

можно назвать груоои структурои различиях стилен. Чтобы достить лучшего приближения, нам надо будет ввести характеристики, которые позволят отчетливо разграничивать по стилю тексты, написаниные на одном и том же языке и относящиеся к одному и тому же периоду и к одному и тому же литературному жанру. Дъльейшее улучшение характеристик должно позволить улавливать изменения стиля одного и того же автора на протяжении его жизни или даже различия в стиле одновременно созданиях им текстов. И наконец, мы должны быть способны отразить колебания или изменения авторского стиля внутри одного произведения. Таким образом, к возможностям нашего м-тода мы будем предъявлять все возрастающие требования.

стающие требования.

Отчетливо различимим литературными жапрами являются проза и поэзия. В стихотворной форме речи особую роль играют, выражаясь математическим языком, симметрия и периодичность. Мы наблюдаем повторяющиеся группы подъемов и спадов голоса, группы длинных и коротких слогов, поэторнющеез одинаково или сходио звучащие конечные слоги стихов или их начальные звуки, построение строк, строф и т. д.

Симметрия и периодичность могут соблюдаться более строго или менее строго. Сихотворение можно сравнить с кристальом, оптические свойства и форма которого также основаны на симметрии и периодичности расположения атомов в его пространственной решетем. Но в в кристалле атомов также упорядочены не вполне строго: в нем имеются атефекты». Последние могут даже обусловливать сообенно привлекательные и ценные свойства кристалла. Так же бывает и в стихотвореннях. Чистый кристалла сернистодинка не фосфресцирует. Но если хотя бы один изи миллиона попов цинка заменить ионом меди, т. е. если в кристалла на попов цинка заменить ионом меди, т. е. если в кристалле имеются зарефектыя, новое вещество станет люминофором, опо будет способно накапливать свет и после облучения испускать гго.

испускать его.

Под абсолютно прозаической прозой следовало бы понимать такую прозу, которая целиком и полностью лишена периодичности и симметрии, присущей стихотворной форме речи. Едва ли такая проза бывает на самом деле. В дей-

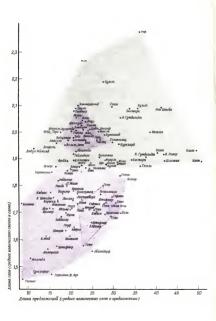
ствительности терминами «проза» и «стихотворный текст» обозначают лишь крайние случаи. Между ними имеются более или менее непрерывные переходы. Мера метрических связей в текстах имеет ряд градаций. Указание на то, с чем связен в текста и писет ряд градации. В казание на го, с чет ими имеем дело — со стихами или прозой, — даже отдален-но не характеризует эту меру. В дальнейшем мы разрабо-таем такие способы измерений метрики, которые позволят пам точно определять метрические свойства текстов,

Если нанести стилевые характеристики большого числа сли напести стилевые зарактеристики оольшого честа произведений на общую диаграмму, то опи часто сами собой объединиются в группы. На таких диаграммах тексты группируются, так сказать, в «сообщества», паподобие того, как это бывает на социограммах, которые строятся для человеческих сообщесть. В дальнейшем мы продемондля человеческий сообществ. В дальнением мы продемои-стрируем такие «социограммы» текстов, в частности немец-ких и греческих. Анализируя греческую письменность, мы будем учитывать наряду с классическими произведе-ниями также и новозаветные тексты.

Длины слов и предложений делят писателей на группы

В те далекие времена, когда физика только зарождалась и исследователи занимались рычагами и вин-тами, падающими камнями, колеблющимися маятниками шлифованными линзами, философ вполне мог бы сказать: «Действуя таким образом, мы никогда не откроем ничего касающегося Космоса, Земли и людей». Подобно тому как это было в физике, и при создании точного литературоведения приходится начинать с самого простого. Точная наука, как в дальнейшем будет показано, сама тант в себе источники своего быстрого усовершенствования.
Мы начнем с рассмотрения двух особенно просто вычис-

ляемых величии, характеризующих стиль текста, а именно со средней длины слова и средней длины предложения. Первая из них измеряется средним числом слогов в слове, вторая — средним числом слов в предложении. Рис. 9 показывает эти данные, вычисленные на основании многочисленных образцов текстов, принадлежащих писателям (Schriftsteller) и беллетристам (Dichter). Беллетристами мы называем поэтов и прозанков — авторов произведений



художественной литературы. Всех прочих авторов — политиков, ученых, публицистов и т. д. - мы называем писателями. Кажный, кто сам пишет книги, статьи, письма или что-нибудь вроде этого, вероятно, получит от нашего исследования толчок к тому, чтобы вычислить значения этих величин и для своих собственных текстов и найти, таким образом, свое собственное место на этой диаграмме.

Поясним теперь, что означает каждая точка диаграммы. Если от точки, соответствующей гетевскому «Учению о цветах», пвигаться по горизонтали влево, то на вертикальной шкале мы повольно точно попапаем на число 1.8. Следовательно, в среднем слова этого произведения содержат по 1,8 слога, иначе говоря, автор «Учения о цветах» на 1000 слов «расходовал» примерно 1800 слогов. Если от той же самой точки двигаться вертикально вниз, на горизонтальной шкаде мы получим значение, примерно равное 27. Это означает, что одно предложение этого произведения в среднем содержит 27 слов.

Сразу вилно, что наш в высшей степени простой полход ведет к целому ряду новых результатов. Прежде всего бросается в глаза, что большинство исследуемых нами беллетристов размещается в нижней части диаграммы на некотором, если угодно, «поле беллетристов». Мы можем заключить их в один многоугольник. Напротив, писателей, т. е. ученых, политиков и т. д., мы большей частью находим на верхнем, также заключенном в многоугольник, поле, Среди примерно ста произведений, доказанных на лиаграмме, имеются только немногие исключения. Из числа писателей на поле беллетристов попали Гегель. Песталоппи. Ясперс, Хайдеггер. Беллетристы, которых мы находим на поле ученых, политиков и т. д., — это Верфель, Музиль-

◄ Р и с. 9. Диаграмма, показывающая, как множество текстов само собой распадается на группы. Беллетристы (нижний большой многоугольник) и другие писатели (верхний большой многоугольник) оказываются на двух четко различающихся полях пиаграммы.

Цукмайер, представленный тремя произведениями Томас Манн. Доля исключений лежит между 5 и 10%.

Расшепление на два отдельных поля происходит как по длине слов, так и по длине предложений, но в целом все же больше по длине слов, чем по длине предложений. Частично это неизбежное слодствие употребления специальных терминов, частично же это обусловлено стремлением к подробности изложения. Никто не пишет: «Реактор отремонтирован и 1 автуста снова начиет работать». Как правило, пишут примерно так: «После завершения необходимых ремонтных работ ввод в действие реактора будет осуществлен 1 автуста». Эти явления наблюдаются во многих языках.

Пожалуй, может вызвать удивление тот факт, что область текстов Гете так мала. Шесть выбранных произведений Гете выделены на диаграмме миогоугольником. Мы можем говорить о поле Гете на нашей диаграмме. Среди писателей с целью выделения профессиональной группы были исследованы многочисленные тексты, принадлежащие физикам. На диаграмме опи также выделены специальным многоугольником. Таким образом, имеется и поле физиков. Его точки, конечно, лежат в области писателей, в которой нашли свое место представители и других профессий. Само собой разумеется, можно было бы строить и другие подобного же рода поля. Лужайка физиков па ландшафте нашей диаграммы говорит о характере свойственного им двых

Для нашей диаграммы у Гете было выбрано шесть текстов, у некоторых инсателей и беллетристов — по два пли три текста. У большинства же авторов мы взяли лишь по одному тексту. Разумеется, у каждого автора можно найти сочивения, которые будут более или менее далеко отстоять от изображенной здесь точки. Строго говоря, для каждого отдельного автора иужно было бы исследовать много образцов текстов, определив специфичное для него поле.

Искусство языка и употребление языка

Рис. 9 дает много материала для размышлений, особенно если рассматривать пограничную область между беллетристами и писателями. Слева внизу представлены тексты с короткими в среднем словами и предложениями. Здесь мы паходим как изысканную, так и непритяпиями. Эдесь мы находим как изысканную, так и неприта-зательную прозу: Рильке, Фалладу, Кестнера, Штифтера, Попа Лампрехта²⁷, Гангхофера, Карла Мая и др. На противоположном конце диагонали расположена область длинных слов и длинных предложений. Не исключено, что в таком стиле можно писать и высококачественную прозу, но здесь сами собой напрашиваются слова «напыщенность» и «высокопарность». Крайняя верхняя точка соответствует помеченному обозначением «Реф.» одному меморандуму, который был подписан многочисленными германскими деятелями культуры и их объединения-ми. Этот меморандум касался реформы немецкой средней школы.

По поводу выбора, сделанного в обеих областях, можно возразить, что определенный вклад в каждое произведение одновременно вносят различные факторы: литературный жанр, к которому в первом приближении относится произведение, предметное содержание данного произведения, возраст и творческий период автора, а вместе с тем и индивидуальный, более или менее ярко выраженный стиль каждого данного создателя текста. И действительно, по мере развития точного литературоведения исследование такого рода должно будет становиться гораздо более дифференцированным, чем это имеет место на нашей диаграмме.

Особенно интересно пройтись по границам полей наших диаграмм. Здесь мы встречаем совсем маленькую среднюю длину предложений у Дюбуа-Реймона, Хакселя, Ясперса, фон Вейцзекера и публицистов из газет «Франкфуртер альгемайне цайтунг», «Вельт», «Шпигель» и «Цайт». Среди беллетристов — у Кестнера, Рильке, Фаллады, Гангхофера. Здесь находятся также многочисленные не указанные на диаграмме тексты, которые в литературоведческих науках называют массовой литературой. Однако в этой области могут лежать и в высшей степени изысканные произведения. В область самых длинных предложений — содержащих свыше сорока слов — попадают Иммануил Кант, Генрих Шлиман, барон фон Штейн, Карл Ранер. В переходной области между беллетристами и писателями мы находим (в порядке возрастапия длины предложений) Ясперса, Грасса, Хайдеггера, Бенна, Музиля,

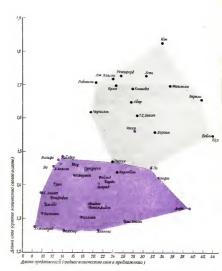
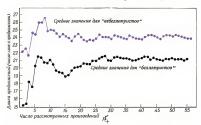


Рис. 10. Английские беллетристы и представители нехудожественной прозы так же, как и их немецкие коллеги (рис. 9), располагаются на отделенных друг от друга полях.

В нашем исследовании было изучено 40 английских текстов. При присоединения к ным новых текстов раздоление на два отдельных поля сохраняется, как это вядяю па рис. 11.



Р и с. 11. Разделение полей беллетристов и представителей нехудожественной прозы в немецкой (рис. 9) и английской (рис. 10) литературе отноры не связано с каким-либо особым подбором произведений.

Если вычислить «центры типести» произведений бедпетристов и произведений прочих писателей, доба дляя новые произведений без специального отборя, то расстоящие между этими центрами будет колобаться окодо некоторого постоянного значения. Таким образом, мы имем дело с не завислидим от чедля последуемых произведений призам ком литературного стиля.

Цукмайера, Гегеля. Текст, помеченный «РР», представляет собой речь одного ректора. Три текста, помеченные «Культ», — это речи немецких министров по делам культов ⁸⁸.

Важные выводы следует окидать от сравнения этих первых простых стиленых характеристик с виалогичными стилеными характеристиками текстов, написанных на другку замках. Многочислениые исследования в области английского языка представлены на рис. 10. Здесь мы также наблюдаем отчетливо отделенные друг от друга и заключенные в многоугольники поли беллетристов и писателей. Оба поля расположены по отношению друг к другу песколько иначе, чем в случае немецкого замка. В немецких текстах распадение на два поля происходит главным образом по длине слов. В английских же текстах сравнительно большую роль играет длина предложения. Знаток вигло-америкак кок об мняго-америкак об выпачаем с в предложения. Знаток вигло-америкак кок об мняго-америка на мняго-амери

ряд иримечательных особенностей. В поле беллетристов мы находим, в частности, Диккенса, Увйльда, Шоу, Дк.: Элиота, Хаксли, Увйлдера, Вильямса, Хемингузи, Во, Грина; в области прозы, относящейся к специальным областим,— философов Беркии, Локка, 10ма, Рассела, Айера, ученых Хойла, Дарвина, Максвелла, Резерфорда, Брэгта и многих других. Некоторые исключения: на поле специальной прозы попадает Чосер, на поле беллетристов — Карайска, Рассел и По лежат на гранции (рис. 41).

Можно ли измерить качество стиля?

Мы уже обсуждали вопрес о том, что обычно понимается под стилем. С одной стороны, он включает признаки, которые касаются лишь формальной структуры. Например, в случае текста это может быть длина слов, длина предложений, четота вмен прилагательных, существительных, глаголов, метрические свойства, частота фасстояний между определенными грамматическим либоразованиями, расположение грамматических элементов в последовательности ударных элементов, частоты переходов между классами слов и многое другое. Во веся этих случаях мы говорим о чисто формальных свойствах текста.

Но часто, когда говорат о стале, имеют в виду также и содержание. Когда говорат о возвишенном, искрометном, патетическом, напыщенном, илоском стиле, то большей частью имеют в виду не только и не столько формальные свойства текстов, а прежде всего свысл, содержание произведения. Например, серьезное философское сочнение, обнаруживающее высокий клас с философского мышления, может быть написано неудобоваримым языком с вычурными словами и фразами, с невыноснимы скоплением прилагательных, с почти до непонитности усложенными предложеннями и т. д.

При широком подходе к исследованию стиля должны быть приняты во внимание обе стороны дела — как формальная, так и содержательная. Однако в этой книге мы будем заниматься фактически липь формальными структурными свойствами текстов.

Если в такого рода исследовании удается численно определить некоторое количество формальных стилевых характеристик, то легко возникает искушение попытаться на основании полученных чисел указать что-то вроде меры качества стиля, и, копечно, всегда имеется известная опаспость сделать нечто такое, от чего нас предостерегают замечания, сделанные в предыдущей главе. Мы сталкиваемся здесь с фундаментальным вопросом о том, можно ли вообще создать объективную оценочную эстетику — эстетику, которая в отношении своей объективности была бы сравнима с точным естествознанием. Иными словами, можно ли подобно тому, как познается истина в естественных науках, — объективно и количественно точно устанавливать пенность и ранг произведений искусства? Трудно одним словом определить свою позицию по отношению к этому вопросу. Если положительный ответ на него вообще возможен, он может быть дан лишь с весьма серьезными оговорками и при четкой квалификации того, о чем илет речь.

Нельзя рассчитывать на то, что объективную порматив-ную эстетику удастся создать на сравнительно простой и легкий манер. Однако более благополучно обстоит дело п легкии манер. Однако оолее олагополучно оостоит дело с созданием объективной дескриптивной эстетики. Напри-мер, все наши количественные стилевые характеристики представляют собой примеры элементов такой дескриптивной эстетики.

Предложение является наименьшим языковым элементом, с помощью которого можно выразить смысловую зависимость. Каждый автор располагает большой свободой в выборе способа построения своих предложений. Это само собой разумеется, когда речь идет о содержании предложения. Автор может вложить в него все, что он захочет. Однако и в отношении формы предложений он тоже обладает многими возможностями. Мы знаем предложения, состоящие всего лишь из одного односложного слова, например: «Стой!», «Дай!», «Прочь!». Но можно найти также и непривычно плинные, сложно расчлененные предложения. Например, одно предложение из кантовской «Критики практического разума» состоит почти из 200 слов, имеющих в общей сложности примерно 400 слогов. Имеются модернистские тексты, к которым понятие правильно построенного предложения или текста вообще не применимо; в таких текстах друг за другом могут следовать целые скопления слов или осколков предложений. Но количественный анализ и в этих случаях не составляет особого труда.

Для характеристики стиля провы прежде всего важно установить, насколько длянными являются предложения. Поставим следующие вопросы. Состоит ли текст только ва коротики предложений? Состоит ли он только ва давленых предложений? Ими же коротики в давленых предложений? Наким образом следуют опи в такой смеси друг за другом? Далее, большую роль играет членение предложений, т. с. способ их построения из со-ставики частей. Здесь нас интересует следующее. Состоит ли предложений? и водиного или нескольких главных предложений? Имеются ли также и подушененые предложения? Мало их или много? Как свизаны между собой главные и подчиненные предложения? Ивляется ли связа предло-

жений в составе сложного предложения сочинительной или подчинительной? Для стиля текста в целом очень важно, насколько расчлененными являются его предложения, какова степень их «вложенности». Ниже будет дано определение введенных здесь понятий.

Все эти вопросы будут нами изучены и отражены в ко-личественных характеристиках стиля. Для этого нам придется вычислить обобщенные меры длины, расчлененности и вложенности предложений.

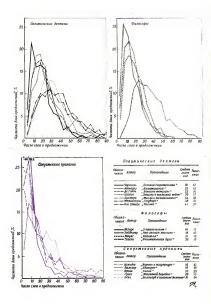
> Сравнение текстов семерых политических деятелей. четырех философов и пятерых современных прозаиков

Мы начнем исследования текстов политических деятелей, философов и беллетристов, составив распределения длин предложений. Предложением мы будем считать часть текста, расположенную между двумя точками или другими знаками конца предложения, например между точкой и вопросительным или восклицательным знаком. В древних текстах, написанных без знаков препинания или со спорными знаками, мы булем полагаться на мнение компетентных редакторов этих текстов.

Длини предложения мы определим как число слов, содержащихся в предложении. Мы могли бы поставить следующие вопросы: сколько имеется предложений, состоящих всего лишь из одного слова, какое число предложений состоит из двух слов, какое из трех слов и т. д.? Однако вместо этого мы будем образовывать группы и запавать такие вопросы: сколько в нашем тексте имеется препложений с числом слов от одного до пяти, от шести до десяти, от одиннадцати до пятнадцати и т. д.? Шестнадцать примеров подобных распределений частот приведены на рис. 12 и разъяснены в подписи к нему.

У семерых представленных здесь политических деятелей тексты написаны на пяти различных языках. В дальнейшем мы поясним, в каких случаях можно сравнивать стиль текстов, игнорируя языковые границы.

Проза Черчилля в отношении длин предложений представляет собой на нашей лиаграмме экстремальный случай.



В среднем она содержит 19 слов на предложение, в то время как у Макиавелли (на протпвоположном конце шкалы) свыше 50% всех предложений солержат от 16 ло 45 слов. Самое длинное предложение в рассмотренном тексте Макиавелли содержит 158 слов, самое длинное предложение у Черчилля — 65 слов. Между этими крайностями находится проза других рассматриваемых авторов, для которых средние значения постепенно увеличиваются, рассеяние возрастает, а максимумы убывают. В принципе та же картина наблюдается и на диаграммах, относящихся философам и современным прозаикам. В таблице на рис. 12 указаны средние значения и рассеяния. Если значения в распределении тесно группируются вокруг среднего значения, то рассеяние, как мы уже отмечали ранее, оказывается небольшим. Если же отдельные значения встречаются и на большом расстоянии от среднего зпачения, рассеяние будет больше. Для читателя, интересующегося математической стороной, напомним, что здесь под рассеянием понимается среднее квадратическое отклонение от среднего значения, т. е. корень квадратный из второго момента распределения по отношению к среднему значению. Как показывает таблица, среднее значение

встречаются в тексте, тоже могла бы рассматриваться как относительно простая мера для описания авторского сталя. Однако полезность нашего подхода состоит в том, что данное свойство текстов может быть описано с помощью всего 10 лля 20 чисел, образующих распределение, и этим будет точно и объективно отражена вариативность соответствующей прозм по отношению к ее важному параметру.

и рассеяние растут примерно одинаковым образом.
 Сама частота, с которой предложения различной длины

Р и с. 12. Степень смещения длин предложений, взятых из прозаических произведений,— очень важный признак литературного стиля.

Прием текстовых партитур

Как уже было сказано, большое значение для стиля прозы того пли иного затора имеет то, как он расчленяет свои предложения и как их части евкладываеть одна в другую. Важно и то, как эти предложение может состоять из одного или нескольких главных предложений и, кроме того, содержать одно или несколько придаточных. Здест термин «предложение» всегда означает все предложение в целом, а главное и придаточное предложения суть части его, его сеставляющие».

Введем теперь в рассмотрение поиятие, выражаемое термином кранг». Все главные предложения в предложения должны иметь один и тот же раме, а вменно ранг а, или 1. Несколько придаточных предложений тоже могут иметь один и тот же ранг, однако это не обязательное условие. Имеются придаточных предложения, которые зависят от других придаточных предложений. Когда комбинруются части предложения, коморые один и тот же ранг, говорят о сочинении, когда же их ранги различиы, говорят о подчинении.

В дальнейшем мы откажемся от использованного здесь деления предложений на главные и придаточные и опред лим понятие о составных частях предложений, которые будем называть сотрезками предложений» или «секциями». Понятие секции, по-видимому, можно определить следующим образом: секции должим пепрерывно следовать друг за другом и всегда выступать как нечто целое; иначе говоря, нельзя разбивать секции на части и вставлять в них что-инбудь. Эти свойства в известной мере родият секции со словами.

Вводя сеекции», мы стремимся дать такое определение частим предложений, имеющим ранит разлачной высоты, чтобы эти части можно было рассматривать наполобие слов — как следующие вилотизую одна за другой. Ведь таквие придаточине предложения часто разрезаются на две части встанкие. Рассмотрим следующий пример: «Мелодия, которую мы слышим, прекрасна». Это предложение осотоит из двух частей. Главное предложение эссь «Мелопия поекзосна» Олиако оно илет не не-

прерывным куском, а разреается вставкой «которую мы слышим» на две раздельные части. Иными словами, придаточное предложение «которую мы слышим» вложено в главное предложение. Этот пример содержит — в терминах, которые мы собираемся ввести, — три секции, или три отреака предложений. Здесь первая секция — «мылодия», вторая секция — целое придаточное предложение «которую мы слышим» и третья секция — «прекрасна». Дальнейшее уточнение этого понятия для текстов, написаниях на цемецком языке, булет дало инже.

Воспользуемся теперь уже панестным в лингвистическом анализе текстов способом изображения зависимости предложений, являющихся частими некоторого предложении, друг от друга, развив его в методику, когорую наввем яприемом текстовых париширэ. Отрывки из текстовых париширэ приведены на рис. 13. Они представляют собой партитуры текстов Бисмарых. Кашта и Гомаса Манна. Вместо нот в наних партитурах фигурируют секции. Как известно, в музыке нота указывает длигельность и высоту звука. Здесь длигельности звука соответствует высоту звука. Знесь длигельности звука соответствует секции с главного предложения, соответствует высоге звука. Главного предложения, соответствует высоге звука. Главному предложения, смя уже было сказано, мы приписываем рашт 1, или а.

Первая секция текста, принадлежащего перу Бисмарка, гласит: «Der gesamte Konflikt der Regierung und der jetzigen Landesvertretung leitet seinen Ursprung aus dem unnatürlichen Verhältnis ab». Эта секция служит главным предложением, поэтому в нашей партитуре на рис. 13 она расположена на самой нижней «нотной линейке». Секция состоит из 38 слогов. Этому на нашем рисунке соответствует «длина ноты», равная 17,5 мм, т. е. на один слог приходится 0.46 мм. Вторая секция текста Бисмарка гласит: «daß Preußen der einzige der deutschen Staaten ist». Степень зависимости этой секции от главного предложения равна единице. Мы помещаем ее на ближайшую сверху потную линейку с номером ранга, равным 2. Секция состоит из 13 слогов, и потому она представлена «нотой», плительность которой равна 13 единицам длины. Оставшаяся часть преддожения гласит: «welcher sein Heerwesen den Anforderungen





Р и с. 13. Чтобы газубоке винкиуть в структуру предложения, надо женность Это достишется привменением так называемых, «Погами» партатур дальности наше сехами: связание, недельные оставить спалота пробедами. Высоте заука в служе сехими соответствует реал, т. к. ранг 1, пли с. Дантельности взука соответствует дание сехами, ного рак конец предменяния помечается тактосой сротой. Для нажадого предложе

der Zeit entsprechend eingerichtet hat, so daß wir dadurch genötigt sind, die Kräfte des Landes so anzuspannen, daß sie zur Verteidigung des Territoriums auch aller derjenigen deutschen Staaten binreichen, welche mit uns dasselbe Verteidigungsgebiet bewohnen, ohne verhältnismäßig zu den Lasten der Verteidigung beizutragen». Сравиение рассматряваемого предложения с рисунком позволяет легко сматряваемого предложения с рисунком позволяет легко сугановить, как длины отдельных секийй и степень их зависимости друг от друга могут бить наглядно и в количественной форме представления длигальностью иют и их рангом.

Der gesmit Konlikt der Resierung mit der jetziem Londesertrehung leikt eine Urprung under unsanhärischer Verklittin die, die Freußen der einige der deutschen Staaten ist, welcher sein Hernesen den Anforderungen der Zeil entsprechen diengelichte hat, und dag bir dadurch genöligt ind, die Krölfe de Landes so anzu-spannen, dag sie zur Verledigung des Terribriums auch oller derlenigen dautsche Staaten hierziehen, seiche mit um dauselte Verledigungsgebeit besochene, ohne strehältnüngsig zu den Lasten der Verledigung beirutragens (Bismorch, Brief om Molfke).

«Um um den scheinberen Widerspruch neischen Nahmenchnismus umd Freiheit in ein und der sieben Handlung on dem vorgeigelen Feil oufundehen, muß men sich en das erinnern, was in der Krillt der reinen Vermundt genogt vor oder dermu sicht die die Notienvolvensigheit, eische mit der Freiheit des Subjekt in sicht zusammen bestieben kann, blied dem Bestimmungen edernigen Diege andeheit, das unter men bestieben kann, blied dem Bestimmungen edernigen Diege andeheit, das unter daß glied volleren die Bestimmungen deringt der Bestimmungen sich der die glied volleren die Bestimmungen der der dem Bestimmungen sich einer der Bestimmungen sicht einer der sicht nigen liegen, was zu vergangenen Zeit gelöhrt und nicht mehr in seiner Gewolf sie Kann, sKrillt der prohitischen Vermunfts).

«Rin scharfer Wind trieb dem Regen seilweite herunter, und die alten Krügen herun, niche Petumintel gewielstel, eiligt im ihre motestilisthe Eugipseg, die sehm lange wartet. Das gelbe Licht der Ollompen, die vorm Hause auf Stangen Fromten und weiter unten an dieben, über die Strafte gesponnen Ketten hingen, Rocherte unruhle, Hie und da sprongen die Bluser mit Vorbouten in die Straft hiere, die beschäftig um Tree Hunturelhuler, und einige vorme mit Beschägen der Beinhen versehm. Feuchte Grau sproß weiten dem schlechten Pflaster empors (Th. Mann, eble Buddenbroten).

принять во внимание степень его расчлененности и влотекстовых партитур.

части предложений, которые отпелены друг от друга сильнее, чем слова разстепень удаленности е от главного предложения. Последнему приписываюта рую мы выражаем количеством слогов в секции. В наших текстовых партиту ния приводится сумма числовых значений рангов всех его секций.

Приписывание рангам нашей партитуры чисел 1, 2, 3, 4 и τ , τ , разумеется, производится лишь с целью указания места для каждого ранга; не следует считать, что ранг 4 в два раза выше ранга 2. Для обозначения рангов мы с таким же успехом могли бы выбрать буквы a, b, c, d и τ , τ , как это и указано на партитурах справа.

Следует еще разъяснить, что именно мы будем считать секциями в текстах, написанных на немецком языке. Это будут простые предложения, т. е. предложения, являющиеся частями анализируемого предложения и связанные

сочинительной связью, если в каждом из них имеется свое собственное подлежащее; далее, подчиненные простые препложения, к которым мы причисляем: относительные прилаточные препложения, вволимые местоимениями и наречиями; союзные придаточные предложения; далее, имеющие вид предложений распространенные инфинитивные и причастные обороты; бессоюзные придаточные предложения; и, наконец, междометия, эллиптические обороты, вокативы, а также все такие куски предложений, которые отделены друг от друга вставками. Исключение пелается пля разделенных знаками препинания простых эпитетов, выраженных прилагательными, и приложений. Эти соглашения отлеляют определенные таким образом секции друг от друга не менее сильно, чем знак пробела отделяет друг от друга соседние слова. Разумеется. пля каждого языка должно быть найдено свое собственное решение этого вопроса, особенно если мы хотим иметь возможность сравнивать полученные результаты независимо от языковых границ. Можно придерживаться различных взглялов на полезность, плопотворность, уместность, осмысленность и т. п. ввеления понятия секции. Как всегпа в начке, важно лишь то, чтобы во время проводимых исследований у всех участников была ясность относительно принятых соглашений и чтобы эти соглашения строго соблюдались, но самое главное - чтобы введенные понятия приводили к новым интересным результатам.

тии приводили к новым интерессым результатам. Секции по своему определение всегда явлиются чем-топеразделимым, подобно словам. Поотому в процессе чтения. письма, слушания или разговора секции следумоодна за другой, составляя единое целее. В речевом потоке
и в письменном тексте они являются примыкающими друг
к другу элементами некоторой последовательности, которые можно пропумеровать числами. При использовании
вычислительных машин это дает нам значительные преимущества.

В современной лингвистике в исследовании предложения имеется и другая, в известном смысле противостоящая данной концепция, связанияя с изучением соответственно «ядерных предложений» и их разветвлений. Такой способ трактовки предложений также допускает применение количественного анализа.

Наличие партитуры какого-либо текста лает нам материал для весьма разнообразных исследований. Ее можно изучать подобно тому, как в случае музыкальных партитур. Можно поставить вопрос, как часто в текстовой партитуре встречаются «ноты» данной высоты и данной длительности или интервалы между двумя соседними «нотами». И тут оказывается возможным — мы хотели бы подчеркнуть это прежде всего — выразить в количественной форме мельчайшие подробности, касающиеся членения и вложения предложений. Так, например, по партитуре можно вычислить нечто вроде индекса вложенности. При этом мы характеризуем расчлененность предложения числом содержащихся в пем секций, а «вложенность» — последовательностью ранговых чисел; обобщенно же, как мы уже говорили, это в каждом случае можно сделать, указав наиболее высокий ранг или сумму всех ранговых чисел.

Значение ранга дает новую информацию о стиле

Простым способом может служить установле-

ние частот различных значений ранга. Однако здесь мы ограничимся еще более простой характеристикой, а именно ограничимся еще оолее простои характеристикои, а именно наибольшим ранговым числом, относящимся к данному предложению. Оно очевидным образом отражает степень вложенности предложения. Можпо, например, задаться следующим вопросом: сколько предложений в «Будден-броках» Томаса Маниа имеет число 1 в качестве наибольорокам гомаса напна выест число т в качестве напослы-шего значения ранга? Ответ мы находим на рис. 14: такие предложения составляют у Томаса Манна 56% общего чис-ла предложений. У Канта доля таких предложений едва постигает 14%.

Утверждают, что для распределений таких величин, как значения ранга, вычислять характеристики, подобпые среднему значению, рассеянию и т. д., по существу не имеет смысла — никто ведь не подсчитывает их, например, для оценок в аттестатах зрелости. Мы вступим, однако, на этот путь, несмотря на то, что против него имеются серьезные возражения. Если мы будем всегда отдавать себе отчет в том, какие выводы мы имеем право сделать из наших результатов, ничего плохого не случится. На рис. 14 при ведена таблица средних значений и расседний для распределений максимальных значений ранга. Средние значения возрастают от 1,5 у Томаса Мания до почти вдюе большего значения у Канта. Любопытно, что отношение расседния к среднему значение в таблице на рис. 14 остается почти постоянным. Оно меняется не более чем на 4%, в то время как его числитель и анаменатель вменяются почти на 100%. Это весьма нетривиальный результат. Такие квазяниварианты позволяют делать важныме заключения о математино-статистических моделях, с помощью которых могут быть получены глубокие выводы о характере языкового стаця.

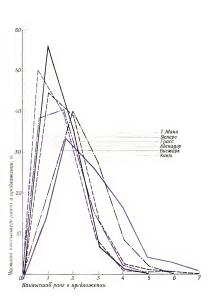
Несколько более тонкую стылевую характеристику, описывающую степень вложенности предложений, ми получим, просуммировав все значения рангов для данного предложения. Для представленного на рис. 13 предложения, взятого у Бисмарка, ота сумма равна 1+2+3+2+3+4+5+6=26. Для этих сумм значений рангов, или короче сумм рангов, можно снова построить их распределения. В этом случае ми нитересуемся вопросом, какой процент предложений имеет сумму рангов, равную 1, 2 и т. д. Такая работа была проделана, в частности, для десяти фрагментов, выбранных из текстов книг «Нового завета», а именно: ляти — на «Еванистав от Луки» и пяти — из «Дений апостолов». Обе эти книги изучались в сяял из «Сомненихми относительно того, канисаны и по олим

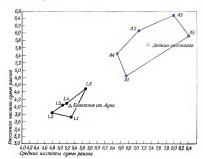
Р и с. 14. Насколько сильно наши авторы используют вложенные ▶ предложения?

В партихуре « усложно Мания, Яспорс», Грасса, Атенаура», Бискарне и Карти для всех предопосний было найвлено зайодание аначения выти. Па разучие поизвало распределение этих аначения. Предложения, остотивную телемовать предопосная, остотивную зайодать на предопосная, остотивную зайодать на предопосная зайодать на предопосная зайодать на предоставления разга что у Карта их асего 14%. Предложения, явеющие в зачестве наябольнего замения разга что с « составляют у тожно миня 1.5%, аготу Улагта их

18%.
Вложенности предложений в произведениях указанных авторов таковы:

Aemop	Произведение	Среднее гначение	Рассея- ние
т. Манн	«Буддеиброки»	1.5	0,69 0,70 0,82
Ясперс	«Философская вера»	1,5	0.70
Pracc	«Жестяной барабан»	1,8	0.82
Аденауэр	«Воспоминания»	1.9	0.87
Бисмарк	«Мысли и воспоми- нания»	2.3	0.99
Кант	«Критика практиче- ского разума»	2,8	1,3





Р и с. 15. Здесь в качестве характеристики вложенности предложений принята сумма ранговых экачений.

лицом или двуми различными авторами. Этот вопрос мы подробно рассмотрим в разделе о спорных случаях авторства. Но уже здесь, так сказать, в порядке подготовки к рассмотрению этого вопроса мы укажем на один результат, который обогатит наши зпания о явлении эложенности предложений. Существенную информацию, содержуюся в распределения сумм рангов, мы получим уже путем вычисления для каждого распределения его среднего значения и рассевния. Результаты такой работы приведены па рис. 15. Каждому фрагменту на рисунке соответ-

ствует точка. Оба графика подводят итог данным, относя цимся к указанным двум книгам.

Соответствующие тесты обнаруживают заметные различия в распределениях частот сумм рангов в обеих книгах. Как мы покажем в дальнейшем, было бы опрометчивым делать отсюда вывод о том, что они написаны разными авто-рами. Опнако несомненно, что обе книги существенно различаются в отношении вложенности предложений. Это видно уже с первого взгляда на рисунок. К тому же выводу мы придем, если, изменив объемы выбранных фрагментов, построим многоугольники для изменившихся величин. Если в качестве «фрагмента» взять всю книгу целиком, то если в качестве фрагмента» взять всю книгу целиком, то эти многоугольники сведутся к одной точке. Это общее среднее значение и общее рассениие мы тоже изобразили на диаграмме, пометив их маленькими треугольниками.

Предложения: длинные или короткие? Простые или «вложенные»?

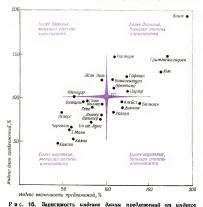
Давайте теперь с помощью подходящим образом выбранных величин подведем итог полученным нами результатам, касающимся предложений. Для этого надо решить, какие данные можно рассматривать в качестве наиболее характерных для их формальной структуры. намоглее характерных для их формальном структуры. Пытаться полностью учесть информацию, скрытую во всех наших распределениях частот, было бы безнадежным делом, Наиболее подходящими для этой цели представляются две тлановолее подкодыциям для этом цели представляются две важнейшие величины, которые уже содержат в себе добрую долю этой информации. Это среднее значение и рассеяние. Однако известно, что среднее значение и рассеяние сильно коррелируют. Их отношение для наших результатов. коррелируют. их отношение для наших результатов, касающихся предложений, колеблется, за немногими исключениями, в пределах 20% в ту и другую сторону, в то время как сами эти значения меняются на 100%, а в от-дельных случаях даже на 1000%. Поэтому в качестве первого приближения достаточно взять среднее значение.

вого приолыжении достаточно ваять среднее значение. С другой стороны, стоит заметить, что совсем короткие предложения по самой природе вещей не могут быть ни сильно расслененными, ни сильно волженными. Таким образом, между тремя нашими признаками — дашой, т. е. числом слов или слогов в предложении, рассмененно-

стью, т. е. числом секций в предложении, и валженностью, т. е. сумной занчений рангов в предложении, существует определенная зависямость. Следовательно, для того чтобы получить первое грубое прибатижение, достаточно привачеь рассмотрению только длину в вложенность предложений.

к рассмотрению только дляну и вложенность предложения Действуя таким образом, мы получим для каждого из текстов два индекса, связанных с предложениями, индекс дляны и индекс дляны какого-лябо произведения, а по горязонтальной — индекс его положенности, то это произведение займет на диаграмме определенное местоэто показано на рис. 16. Для иллюстрация того, что именно было нами сделано, рассмотрям точку, которая находитно было нами сделано, рассмотрям точку, которая находитно выпом нами сделано, рассмотрям точку, которая почем которое почти равно 200 (точно вычисленное значение составляет 195). Это означает, что средняя дляна предложения в рассматриваниемся произведении Канта была на 95% больше средней дляны предложения во всей группе текстов, попавних на диаграмму. Это групповое среднее (ГС), т. е. средняя длина предложения по всем текстам дваграмми, принято пами за 100%. Следовательно, все тексты — каждый из них — пронормярованы по этому групповому среднему. Аналогично нормирован и пидекс вложенности, чем среднее значение этой велячины.

Для нашего исследования у каждого автора бало выбрано по одному произведения, и из этого произведения выбирался один или несколько отрывков. Все отрывки вместе содержали от 500 до 2000 предложений. Плоскость рисунка разбита на четыре квардита, которым соответствуют четыре комбинации: предложения, более короткие и менее влюжениме, чем ГС (вивух слева); более длиниме и более вложениме, чем ГС (вверху справа); более каритиме и более вложениме, чем ГС (вверху справа); более короткие и более вложениме, чем ГС (вверху справа). Картина в цемене вложениме, чем ГС (вверху справа). Картина в цемене долее вложениме, чем ГС (вверх слева); более короткие и более вложениме, чем ГС (вверх слева); более короткие и более вложениме, чем ГС (вверх слева); более короткие и остронования объемения остронования остронован



вложенности предложений.

Произведения, полажите в правый серхний каждрант, обявляют большей дин-кой в большей отченном положенности, чен турипосо средисе, Произведения, полажите в инсигий лезый каждрант, обладият меньшей дилиой и меньшей степьном комоченности, чен турипосо средисе. У хаксии, обизурующегом поста до применения обизурующегом положения обизурующегом нест 28 авторое орментирования относительно сруппосос среднего (СС), кото-рому приятильям 100% дное наизееме индекса длили предпоменай и 100%—100 автора значение индекса вложенности предложений.

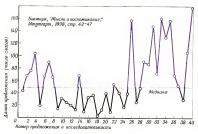
раста, то получится рисунок, сходный с рис. 16. Групповое среднее в этом случае определится средним значением роста и веса всех лиц, входящих в эту группу. Тогда по диаграмме можно для каждого члена группы в отдельности узнать, на сколько процентов и в какую сторону отклоняются его вес и рост от среднего значения в группе.

Если добавить к рассмотренным произведенням несколько новых, то, конечно, изменится их групповое среднее, а потому изменятся и полученные нами значения. Если добавление повых текстов не производить как-инбуль однобоко, эти каменения будут становиться все меньше и меньше и, следовательно, будут играть все менье существенную роль. Следовательно, хотя наши числа и относительны, они носят объективный характер. Эта особенность присуща многим числовым значениям, получаемым в экспериментальных науках.

От предложения к тексту

Читан книгу, научную работу, гаастную статью мли что-нибудь в этом роде, каждый человек переживает непосредственную реакцию на авторский стипь. Эта реакцию обусловливается многими факторами. О длине, расчлененности и степени вложенности предложений мм уже говорили. Не менее важиную родь играет и такаким образом в авторском тексте чередуются предложения с одинаковой и различной структурой. Чтобы не предаватьсы абстрактному теоретивированию, рассмотрим конкретный пример, а имение, текст (40 предложений) из книги «Мысли и воспоминания» Емсамрка (первый
том издания Котга, Штутгарт, 1898, стр. 42—47). Преддожения были произмерованы, и на рис. 17 приведен
график, изображающий зависимость длины предложения,
выраженной в слогах, от помера предложения
выраженной в слогах, от помера предложения.

Рассмотрение графика появоляет обиаружить много интересных особенностей. В ряде мест друг за другом следует по нескольку длинных предложений, в других местах — по нескольку коротких. Но случается и так, что длинные и короткие предложения начинают чередоваться. Это качественное описание следует теперь преобразовать в количествению. На рис. 17 мы ограничилысь последовательностью, состоящей только из 40 предложений. Однако для подлинно серьевного исследования нужно было бы взять последовательность из нескольких сотен, а может быть, и нескольких тысяч предложений.



Р и с. 17. Рассмотрение текста как последовательности предложений, характеризуемых их длинами.

Знев. предотавлена проба, осотощал и в 0 предомений, витих и оплого провиждения бысвария. Предотавления бышт приумерования, не мореа предотавления бышт приумерования, не мореа предоставления бышт предоставления бышт предоставления различными деяти предоставления предоставления пригоменными деяти предоставления предоставления предоставления пригоменными деяти предоставления предоставления предоставления пригоменными предоставления предос

Будем впредь различать два типа предложений: длиниме и короткие. Значение, разбивающее всю совокупность
элементов пополам, навывается медиалой. Эта величина
паучается в математической статистике. Все предложепия, лежащие выше медианы (см. рис. 17), мы будем
называть длиниями предоожениями, или д-предложениями,
или к-предложениями. Наш отривок на Бисмарка содержит 20 д-предложений и 20 к-предложений. Исследуем
теперь вопрос о том, каким образом в тексте следуют
друг за другом длинные и короткие предложения. Этот
ряд начинается отрежком коддодомских о коватум.

вается следующими пятью предложениями: $\partial\partial\kappa\partial\partial$. С этой двоичной последовательности мы и начнем наши дальнейшие исследования.

Имеются ли между предложениями силы притяжения?

Имеется ли в некотором тексте предрасположенность к тому, чтобы длинные предложения с известным предпочтением собирались в группы, вследствие чего и короткие предложения будут группироваться друг с другом. или же существует предрасположенность к тому, чтобы длинные и короткие предложения в тексте чередовались? Или. может быть, в последовательности длинных и коротких предложений царит полный беспорядок? Если такого беспорядка нет, то в каком случае имеется большая сила притяжения: когда силы притяжения действуют между «одноименными» предложениями (∂-препложения — ∂-предложения или к-предложения — к-предложения) или «разноименными» (д-предложения — к-предложения или к-препложения — д-препложения)? И если такое притяжение существует, то насколько оно сильно? Иначе говоря, если такие силы будут обнаружены, сможем ли мы измерять их так, как измеряют различные силы в физике? И сможем ли мы измерять не только их величины, но и «радиусы действия»?

Ответ на последние вопросы гласят: да. И поэтому сейчас мы займемся опредлением сил притяжения между
предложениями. С этой целью извлачем из рис. 17 четыре
числа. Спачала выясним, как часто на рисунке вслед
за длинным предложением споза вдет длинное. Это, как
легко подечитать, имеет место 13 раз. Мы запишем это так: $\partial = 13$. Загем установими, насколько часто за длинным
предложением следует короткое. Это сочетание на рисунке
встречается 7 раз. Запишем это так: $\partial \kappa = 7$. При определении этого числа мы условливаемся считать, что последлению этого числа мы условливаемся считать, что последтельность предложений мыслится циклически замкнутой.
Раз связь добавляет еще одно сочетание $\partial \kappa$, всего их получается 7. Число пар предложений типа $\kappa \partial_{\epsilon}$ естественно.

дуют непосредственно друг за другом. Все вместе мы запишем в виде числовой схемы:

$$\begin{pmatrix} \partial \theta & \partial \kappa \\ \kappa \theta & \kappa \kappa \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 13 & 7 \\ 7 & 13 \end{pmatrix}$$
 (θ — длинное предложение, κ — короткое предложение).

Какие же выводы можно сделать из нашей схемы? Мы обърумили, что пары одновленных предложений встрочаются почти вдвое чаще, чем пары разполменных. Говоря точнее, это отношение равно 13: 7 = 1.86. Следовательно, одновменных пар на 86% больше, чем разпоменных пар на 86% больше, чем разпоменных для вынесения Обоспованного суждения о тексте произвения Бисмарка наша выборка из 40 предложений, естественно, слишком мала. Этот пример был призвая в первую очередь пояснить самый ход вычислений. Если бы для пробы было заято 2000 предложений, превышение числа пар одновменных предложений над разноименными составило бы 12%

Если бы последовательность к- и д-предложений была совершенно случайной, одновменных пар было бы приблизительно столько же, сколько разновменных. Однако приведенное выше отношение в действительности четко отличается от ециници, что указывает на наличие коктоо-то упорядочивающего фактора. Это можно сформулировать следующим образом: между предложениями, охдарактерызованными с помощью ях длин, действует нечто вроде силы припажения. Мы обнаружвля, что в тексте Басмарка между одновменными предложениями действуют более питенсивные силы притажения, чем между разновменными. Насколько же более витенсивные.

Как велики силы притяжения между предложениями?

Мы будем измерять эти силы следующим образом: образуем разность между числом одноименных и числом разноименных пар предложений, а затем разделим ее на сумму этих чисел. Пля примера, привеленного на пис. 17. получается, таким образом, что (26-14) напо разделить на (26 + 14), т. е. 12 на 40, что дает 0.3, или 30%. Естественно, тот же результат получился бы и при таком вычислении (13—7): (13 + 7). Это частное, получающееся при делении разности одноименных и разноименных здементов матрины на их сумму, и есть та ведичина. которую мы хотим ввести в качестве меры пля силовых взаимодействий между предложениями. Нагляпный смысл ввеленной нами меры иля таких сил заключается в том, что эта мера представляет собой перевес одноименных событий над разноименными, отнесенный к общему количеству событий. Читатель, ориентирующийся в математике, заметит. что наша мера — частный случай статистической характеристики, которая называется фехнеровским коэффициентом корреляции. Этот козффициент в свою очерель частный случай величины, которая применяется при изучении нечисловых признаков, таких, как «больше», «меньше», «синий», «желтый» и т. д. Она называется бинарным козффициентом автоконтингентности (сопряженности признаков). В пальнейшем в пелях краткости мы булем употреблять более общий термин корреляция. Обозначим вычисленное для корреляции значение буквой с и по причинам, которые скоро станут понятны, снабдим ее индексом 1. так что в целом получится с.. Следовательно, для состоящего из 2000 предложений текста Бисмарка с. = = 12%.

Коэффициент с, был подсчитан для многочисленных текстов на четырех языках. Таблица результатов привера на на рвс. 18. Числовые значения лежат между 2% (для произведений Жан-Поля, Камо и Э. Т. А. Гофмана) и З 1% (для «Маркизы фон О.» Клейста). Таким образом, значения варьируют в больших пределах. Представляет интерес значение, вычисленное для «Ночных доворов Бонавентуры». Относительно этогь кто впляется явтором этого помяже-

Корреляция длин предложений

Astop	Автор Произведение	
Жан-Поль	«Титан»; «Годы отрочества»	2 2
Камю	«Падение»	2
Гофман	«Золотой горшок»; «Магнетизер»; «Крейслериана»	2
Черчилль	«История народов, говорящих по- английски»	3
Вольтер	«Кандид»	3 3
Брентано	«Певец»; «Годвин»; «Хроника стран-	ľ
- pen milo	ствующего ученика»	1 3
Юм	«Теория познания» 99	3 4 5 6
Декарт	«Рассуждение о методе»	1 3
Т. Манн	«Будденброки»	l š
Аденауэр	«Воспоминания»	l š
Сартр	«Что такое литература»	6 7
Гете	«Поэзия и правда»	l ż
Рассел	«История западноевропейской фило- софии»	7
Бисмарк	«Мысли и воспоминания»	ė
Грасс	«Жестяной барабан»	l š
Ветцель	«Путешествие рыбака»; «Клеон»	10
Штифтер	«Бригитта»	10
О. Хаксли	«Прекрасный новый мир»	10
Кант	«Критика практического разума»	11
Лютер	«Могут ли воины состоять в духов- ном звании»	11
Диккенс		12
диккенс Гриммельсгаузе:	«Рождественские рассказы» «Симплициссимус»	13
гриммельстаузе. Ясперс	«Симплициссимус» «Философская вера»	18
Лука	Евангелие	19
Бонавентура (?)	«Ночные дозоры»	21
Бальзак	«Отец Горио»	29
Клейст	«Маркиза фон О.»	31
I (MOHOI	tmahrma hou (*)	1 31

Рис. 18. По данным рис. 17 здесь подсчитано, насколько часто следуют друг за другом два длинных предложения (∂∂), два коротких предложения (кк) или смещанная пара предложений (∂к или к∂).

зайных чисель

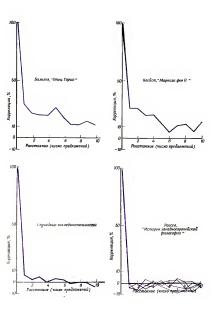
дения, имеются сомнения 100. Часто в качестве его автопа указывали на Ветпеля; для «Ночных дозоров» значение с1 = 21%. У Ветпеля оно равно 10%. Опнако не будем делать из этого факта посцещные выволы. К вопросам поллинности текстов мы еще вернемся при обсуждении книг «Нового завета», авторство которых вызывает сомнения.

Что означают те или иные числовые значения введенной нами характеристики? Если этот коэффициент положителен, то, очевидно, одноименные события встречаются чаще разноименных. Если он отрицателен, то более частыми являются разноименные события. Если он близок к 1 (или 100%), происходят почти одни только одноименные события, а разноименных совсем мало. Если же он равен —1 (или —100%), имеются только разноименные события. Это теоретически возможно лишь в том случае, когда общее число предложений является четным, т. е. делится без остатка на 2. Если, напротив, с, равно нулю или близко к нему, имеется равное или примерно равное число пар предложений с одноименными и разноименными партнерами. Теоретически это может случиться и в очень упорядоченной последовательности. Однако в конкретных текстах. взятых из сочинений, близкое к нулю значение коэффициента c_1 соответствует тому случаю, когда последовательность длинных и коротких предложений похожа на беспорядочную последовательность «орлов» и «решек», получаемую при бросании монеты.

В заключение мы еще полжны проверить, насколько точными являются панные в нашем списке, пругими словами, насколько можно считать точно установленным нали-

Рис. 19. Действуют ли силы притяжения только на соседнее ⊳ предложение или их действие простирается и дальше? предложение или их деяствие простарьнего и дал и т. деяствие простарьнего и дал и т. де составо, но то приложения по топината пове него чето спор, дал и т. д. предложения, зассь мы делецием предложения, отголицые друг от друга на предложения, зассь мы делецием предложения, отголицые друг от друга на наважается подрожения предложения поста друг от друга на доселий по среднего разволжениям помого в разволжениям помого доселий по среднего друг от друг от друг от друг от доселий по среднего разволжения помого друг от друг от предостава по друг от друг от предостава предостава предоста друг от друг от друг от предостава предостава предоста друг от др

коррелограммами, составленными на основании последовательностей слу-



чие упорядочивающего фактора в виде некоторой силы, пействующей внутри текста, и какая доля данных обусловлена чистой случайностью. С этой пелью возьмем послеповательность случайных чисел, принимающих только два вначения. Так, при бросании монеты последовательность «орлов» и «решек» будет соответствовать нашим признакам «длинный» и «короткий». Последовательность, равная по количеству элементов числу наших предложений, была 5 раз промоделирована на электронной вычислительной машине. При вычислении коэффициента са получились как положительные, так и отрицательные значения, а именно: -2,6%; +1,3%; -1,0%; -1,6%; +0.8%. Среднее значение составляет -0.6%, а среднее абсолютных величии. т. е. тех же значений, но взятых каждое со знаком плюс, равно 1.5%. Эти данные наглядно показывают, в какой мере наши числовые значения могут быть отнесены за счет чистой случайности. Впрочем, этот результат можно было бы получить и без эксперимента. Наши значения с, (рис. 18) простираются примерно до 30%. Следовательно. можно считать достаточно хорошо обоснованным следующий результат нашего исследования: как показывает рис. 19, во всех отрывках, взятых из рассмотренных текстов, опноименные предложения сильнее объединяются в группы, чем разноименные. В машинном эксперименте в пяти последовательностях по 2000 двузначных случайных чисел получились — как, впрочем, и следовало ожидать, - и положительные, и отрицательные значения, в то время как при анализе реальных текстов ни одного отрипательного значения получено не было.

Наш коэффициент представляет собой стилевую характеристику, количественно выражающую особенности распределения последовательностей предложений в текстах.

> Как далеко простирается действие сил притяжения между предложениями?

Конечно, нам захочется задать еще и другие вопросы. Насколько далеко простирается действие этих сил притажения между предложениям!? Продолжают ли притигиваться друг к другу предложения, разделенные другим предложением? А может быть, притигиваются даже те пары предложений, которые разделены двумя предложениями? Как с этим обстоит дело у различных авторов? Распространяется ли, например, действие сил притяжения между предложениями в романе Томаса Манна на большее расстояние, чем в романе Гюнтера Грасса? И если да, то насколько больше это расстояние?

Итак, нам предстоит выяснить, продолжает ли распространяться действие этих сил и на следующее за соседним предложение или даже на еще более далекие предложения. Следует также выяснить, не становится ли практически равной нулю уже сила, действующая между парой предложений, отстоящих друг от друга всего лишь на одно предпожение

С этой целью мы еще раз просмотрим шаг за шагом наш пример из 40 предложений, изображенный на рис. 17, и зададим себе следующий вопрос: как часто после длинного предложения через одно снова идет длинное предложение? Мы видим, что это произошло в 12 случаях. Запи-шем этот факт следующим образом: $\partial \partial_2 = 12$. Индекс 2, приписанный к $\partial \partial$ снизу, означает, что рассматривается второе предложение из следующих за данным. Тогда для ки, тоже полжно получиться число 12. А так как сумма всех четырех значений в нашей схеме должна быть равна 40, значения дк., и кд., должны быть равны 8. Записываем: $\partial \kappa_2 = 8$. Это значение совпадает со значением $\kappa \partial_2$, так как мы снова мыслим наш пример циклически замкнутым, так что его начало соединено с кондом. Итак, получаем следующую матрицу:

$$\begin{pmatrix} \partial \partial_2 & \partial \kappa_2 \\ \kappa \partial_2 & \kappa \kappa_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 12 & 8 \\ 8 & 12 \end{pmatrix}.$$

Отсюда снова можно вычислить соответствующий коэффипиент корреляции, который мы на этот раз обозначим символом c_2 . Имеем: $c_2=(\partial\partial_2-\partial\kappa_2):(\partial\partial_2+\partial\kappa_2)=4:20=0,2$, или 20%. Объемистая проба, состоящая из 2000 предложений, взятых из произведения Бисмарка, дает нам с. = 5%. Теперь ясно, почему мы обозначили ранее введенную величину символом c_1 , — речь шла тогда о первом предложении, следующем за данным. Число с2 выражает связь или, если угодно, силовое взаимодействие между предложениями, следующими через одио, причем эта связь берется вдоль всего исследуемого текста. Одновременно мы объяснили и то, как можно выяснить, существует ли вванмодействие между предложениями, расположенными через два, три и т. д. предложения Для этого надовъчченни два этого надовъчченни два того надовъчченни два того надовъччени два того надовъч два три как д и т. д.

Оставим теперь наш слишком короткий пример, приведенный на рис. 17, а заодно и текст Бисмарка и напишем первые четыре матрицы, вычисленные для текста, взятого из романа Бальзака «Отец Горио»:

$$\begin{pmatrix} 160 & 90 \\ 90 & 160 \end{pmatrix}; \quad \begin{pmatrix} 152 & 98 \\ 98 & 152 \end{pmatrix}; \quad \begin{pmatrix} 150 & 100 \\ 100 & 150 \end{pmatrix}; \quad \begin{pmatrix} 150 & 100 \\ 100 & 150 \end{pmatrix}.$$

(90 100) (95 152) (100 150) (100 150) (200 1

О чем говорят эти числа? Прежде всего все они поломительны. Отслода вытемет, что первый наш вывод, согласно которому одноименные соседние предложения в среднем притигиваются сильнее, чем разноименные, остается справедлявым и для текста Бальзака, а такие и для предложений, которые следуют друг за другом через одно, через для и через три предложения. Таким образом, этот эффект в произведении Бальзака распространиется на вначительное расстояние. Приведенные данные и дапные для расстояний до 10 единиц между обомия партнерами в паре предложений язображения для текста Бальзака на рис. 19 в виде графика. Такое изображение данных называется корреложений мобра

Для сравнения на рис. 19 приведены еще коррелограммы для произведений Клейста и Рассела, а также для пяти катучайных последовательностей. Последине (па рисутке внизу справа) показывают, насколько далеко наши коррелограммые пре позволяют обнаруживать действие упорядочивающих сил и в какой степени вычисленные значения могут оказаться случайными. Таким образом, эта диаграмма дает нам представление о том, в какой «полосе негочности» коррелирующие значения могут оказаться результатом случат. Тем самым одповременно указывается, в какой мере значения с негочностью, превосходящей заданную, вес-таки могут считаться падежными.

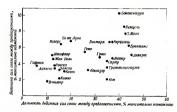
Конечно, с математической точки зрения не составляет труда рассмотреть и большее число типов предложений, а не только два их типа — длинные и короткие. С помощью алектронных вычислительных машин можно составить коррелограммы, в основу вычисления которых положены длины предложений, выраженные числом слов в каждом препложении. Такие вычисления были проведены для большого числа текстов, и они полтвершили наши результаты, полученные более простыми способами.

Силы связи в прозаических текстах

Для целого ряда текстов были составлены корредограммы, подобные изображенным на рис. 19. При этом брались еще большие. чем злесь, расстояния межлу этом орались еще оольшие, чем здесь, расстоялыя между партнерами в парах предложений. Вся содержащаяся в них существенная информация была сведена воедино путем вычисления из каждой коррелограммы двух числовых величин, которые были затем изображены в виде точек на рис. 20. По вертикальной оси здесь откладывается величина, служащая мерой интенсивности сил, связывающих предложения. По горизонтальной оси отклапывается величина, характеризующая «дальность действия» этих сил. Показатель интенсивности сил, связывающих предложения, определялся как сумма корреляций c_1, \ldots, c_{10} деленная на соответствующий показатель для наибольшей теоретически возможной связи. Для Бальзака при этом получилось вначение, равное 1.87: 10 = 0.187, или 18.7%.

Для определения показателя «дальности действия» мы брали значение абсписсы, равное половине суммы корреляпий, что в случае Бальзака равно 3.8; это значение нормировалось делением на аналогичное значение для наибольшей теоретически возможной связи. В качестве значения показателя «дальности действия» в итоге получилось 3.8: 5 = 0.76, или 76%. Тем самым обе определенные злесь характеристики для интенсивности и пальности лействия сил притяжения между предложениями оказались представленными в наглядной форме. Их значения изменяются от 0 до +100%, если сильнее притягиваются одноименные предложения, и от 0 до -100%, если сильнее притягиваются разноименные предложения. Значения





Р и с. 20. Можно ввести индексы для величины сил, связывающих предложения, и их дальности действия, если за 100% принять наибольшие теоретически возможные значения этих величин.

Наябольшие силы связы менцу предпоменнями были до сих пор обваружены у Бальявак (около 19%). Наябольшая дальность действия этих сих была такие боларужена у Бальявак (около 19%). Без применения монтчоствениях методо было бы несьможно обычно выпара действующе менцу предложенялия, установить их интенсиваность и дальность действия.

показателя «дальности действия» меняются от 0 до 100% при возрастании дальности действия от пуля до наибольшего теоретически возможного значения. Оба значения, приведенные выше для Бальзака, отмечены на рис. 20.

Аналогичным образом вычислены значения и для всех других исследованиях здесь произведений. Все эти произведений указаны в списке, приведениюм на рис. 18. Наибольшие значения для интенсивности и дальности действия положительных связующих сил в нашей выборке мы находим у Бальзака (соответственно 18,7% и 76%) и Клейста (17,3% и 51%).

Тем самым мы вскрыли определенные факты, которые без применения математических методов вообще остались бы неизвестными и во вском случае не могли бы быть представлены в количественной форме, допускающей оценку точности результатов. Поэвия предстает перед нами в облике стиховорения или поэтической проэм. Стихотворение, как всякая сложная вещь, есть упорядоченная совокупность элементов. В стихотворении мы встречаемся с последоваетьльностью выделяемых и невыделяемых слогов. Это ударные или безударные, долгие или короткие слоги; последнее часто зависит от их функции или положения в стихе. Мы отправляемся от стихотворных стог. Стопы образуют строки, пары или еще большие группы строк, строфы, последовательности строф. Мы говорим в связи с этим о метрике. К этому добавляется звуковое сродство рифым, ассонансы и многое другое. Все это в целом составляет формальные поэтические свойства текстов (рис. 21).

...как в реальном кристалле

Когда говорят о метрике, то с математической точки зрении речь идет о более или менее строго выдерживаемых повторах и более или менее искусно выполненных симметричных и асимметричных построениях. Абсолютно строго организования речь практически невозискиа. И наоборот, в самой прозвической прозе все еще обпаруживаются определенные остатки метритеской упорядоченносты. Реальные тексты лекат тде-то посередние между совершению строгим и совершению беспорядочным расположением метрических элементов.

Стихотворения с точки арения их метрического порядка можно сравнить с кристалами, атомам которых присущ как ближний, так и дальний порядок. Кетати, стихам, как и реальным кристаллам нюй раз особую прелесть придают как раз выеющеся в них неправильности. Прозу

Степень метрической связи, постигаемая различными авторами Mernage.

Автор	Произведение	сний индекс, 9
	Прозвические произведения	
Ап. Павел	«Первое послание к Коринфянам»	5
Цезарь	«Записки о Галльской войне»	5
Аденауэр	«Воспоминания»	6
Бисмарк	«Мысли и воспоминания»	5 6 7 7
Маркс	«Капитал»	7
Пушкин	«Станционный смотритель»	7
Штифтер	«Бригитта»	8
Гете	«Учение о цветах»	8
Клейст	«Маркиза фон О.»	8 8 8
Хаксли	«Шут Хэй»	8
Бенн	«Проза и сцены»	11
Кеннеди	«Профили мужества»	11
Черчилль	«Великие современники»	12
Рильке	«Песнь о любви и смерти корнета Кри- стофа Рильке»	12
	Стихотворные произведения	
Т. С. Элиот	«Коктейль»	21
Тиртей	«Военные элегии»	24
Гартман ф. Ауэ	«Бедный Генрих»	25 27 29
Грасс	«Пришествие»	27
_	«Песнь о Нибелунгах»	29
Брехт	«Притча о природе человека»	32
Шекспир	«Гамлет» (немецкий перевод)	33
Гомер	«Одиссея»	34
Вергилий	«Эненда»	36

Рильке «Реквием по подруге» 53 Пушкин «Евгений Онегин» 53 Данте «Божественная комедия» 76 Байрон «Элегии» 85 Р и с. 21. Таблица метрических связей в прозаических и стихотвор-

37

39

40

45

46

50

«Фауст»

«Метаморфозы»

«Прелюдия»

«Гампет»

«Герман и Доротея»

«Торквато Тассо»

«Смерть Валденштейна»

Овидий

Шиллер

Шекспир

Георге

Гете

Гете

Гете

описываемого в следующих разделах. Числа представляют собой вывения метрического инбексо (М), принимающего заичение 109%, для выябольшей теоритически возможной связа. Этот видено одновременно отрыжает как импенсионость, так и бальность бействен метри-ческих сил в темсте. Рас. 22 и 23 содержат некоторую детливацию этих дан-HMX.

ных произведениях, полученная на основе исследования.

же можно сравнить с жилкостью. В ней атомарные составные части обнаруживают всего лишь известный ближний порядок. Метрические свойства иного модериистского хупожественного произвеления с более или менее случайно распределенными словами и предложениями можно сравнить с некоторыми физическими свойствами газообразных или частично газообразных систем.

Отправляясь от пробных текстов, заимствованных у поэтов, прозаиков и ученых, мы разработаем сейчас широкую шкалу метрической упорядоченности — от строжайшего до почти исчезающего порядка. Наша шкала должна быть установлена объективным образом, т. е. допускать «межличностичю» проверку. Что мы будем измерять или подсчитывать? Пля начала мы займемся вопросами идарности и долготы элементов, т. е. будем интересоваться тем, является ли слог идарным или безидарным, долгим или кратким. Мы булем различать лишь пве степени уларности без промежуточных значений.

В качестве первого примера возьмем несколько строк из «Фауста» Гете *

Habe nun, ach, Philosophie, Juristerei und Medizin

Und leider auch Theologie

Durchaus studiert mit heißem Bemühn.

Эти четыре строки определяют последовательность ударных (u) и безударных (б) слогов:

Возьмем еще один пример из «Пролога на небе» к первой части «Фауста» **:

 [«]Я богословьем овладел,/Над философией корпел,/Юриспруденцию долбил /И медицину изучил». Пер. В. Пастернака. (К сожалению, в этом переводе размер подлинника не сохранен.-Прим. перев.) ** «В пространстве, хором сфер объятом, / Свой голос солн-це подает, / Свершая с громовым раскатом / Предписанный круговорот». Пер. Б. Пастернака, (Размер подлинника сохранен.— Прим. перев.)

Die Sonne tönt nach alter Weise In Brudersphären Wettgesang Und ihre vorgeschriebne Reise Vollendet sie mit Donnergang.

Пример из прозы. Возьмем третье предложение романа Томаса Манна «Будденброки»:

Die Konsulin Buddenbrook, neben ihrer Schwiegermutter auf dem geradlinigen, weiß lackierten und mit einem goldenen Löwenkopf verzierten Sofa, dessen Polster hellgelb überzogen waren, warf einen Blick auf ihren Gatten, der in einem Armsessel bei ihr saß, und kam ihrer kleinen Tochten zu Hilfe, die der Großvater am Fenster auf den Knien hielt.

Относательно имеющейся здесь последовательности ударных слогов в отдельных местах могут с полным основанием существовать различные мнения. Делу, однако, можно помочь следующим образом: попросить вслу, прочесть этот текст нескольких компетентных лиц, вычислить средние значения и учесть рассеяние относительно средних значений. Ми получим тогда

В приведенном прозаическом отрывке нельзя обнаружить закономерной упорядоченности ударных и безударных слогов вроде той, которая встречалась нам в предыдущих примерах стяхотворной речи.

Объектами нашего исследования являются прежде всесо длинные последовательности обомх признаков (ударний — безударный или долгий — краткий). Как и в случае музыки, последующие рассуждения покажут, что уже исходя вз таких чревычайно простых количественных данных можно объективно выявить характеристические свойства стиля. Отсюда мы в дальпейшем придем и к закономерностям более общего характера.

Буу буу убу убу...

Теперь можно было бы определить отношение числа ударных слогов к числу безударных. Допустым, что при этом получатся значения, лежащие между 27% и 50%. Это нам мало что даст. Решающим в поэтическом произведении является то, как ударные и безударные слоти упорядочены в тексте. Этим вопросом мы и займемея, Рассмотртом нервый стих из ∢€ийнек µ Исса Fere ❖.

Pfingsten, das liebliche Fest, war gekommen,

Первые шесть слогов этого стиха образуют две дактилические стопы со схемой ударений у δ θ δ . Из шести элементов дава являются ударными, четыре — безударными. Но то же самое распределение «дла ударных», толучается и в случае последовательности δ δ y δ δ y τ . . . для двух анапестов вместо двух дактилей, например для первых шести слогов из детской песенки «Kommt éin Vogel gellogen».

То же самое распределение получится, наколец, и для последовательностей у у 6 6 6 6, у 6 6 6 9 к ли, скажем, у 6 у 6 6 6. Петко подсчитать, что имеется пятнадиать различных комбинаций из двух ударных и четырех безударных слогов, т. е. для одного и того же распределения частот, причем некоторые последовательности на их числа цикогла не встиетится в стихах.

Отсюда следует вывод: с помощью распределений часто простейших удерных элементов невозможно получить какую-либо меру для взмерения метрики, кроме простог подведения баганса. Необходимо найти вспомогательные средства, с номощью которых можно было бы представить упорядоченность удерных в безударных слогов в последятельностых этих слогов. Только если нам удастея сделать это, мы сможем отразить как ближий, так и дальний порядок, т. с. как бы вымять к ристаллическую структуру

^{* «}Троицын день, умилительный праздник, настал». Пер. Л. Пеньковского. Размер подлинника сохранен. — Приж. перев.

стихотворного художественного произведения. В качестве практического примера возъмем снова несколько строк из эпической поэмы Гете «Рейнеке Лис» *:

Pfingsten, das liebliche Fest, war gekommen; es grünten und blühten

Feld und Wald; auf Hügeln und Höhn, in Büschen und Hecken

Übten ein fröhliches Lied die neuermunterten Vögel; Jede Wiese sproβte von Blumen in duftenden Gründen, Festlich heiter glänzte der Himmel und farbig die Erde.

Последовательность выглядит следующим образом:

Пли однозначной характеристики метрики текста эта выборка слишком мага, однако она достаточна, чтобы на ее примере можно было разъяснить применемый метод. Из 76 слотов пробного текста 30 ударных и 46 безударных запишем это следующим образом: ууде = 30 и 676, = 46. Представим себе теперь, что отдельные строки («стижи») записаны друг за другом и, кроме того, конец последнего стиха циклически соединен с началом первого. Подсчитаем, как часто в пашей пробе за ударным слогом следует с пова ударный. Таких случаев нег: ууд = 0. Комбинации чударный — безударный — ударный — связдарный — ударный эстречаются по 30 раз каждая: уб = 30, бу = 30, Лаа безударных слога подряд мы находим в 16 случаях: бб , = 16.

Рассмотрим теперь комбинацию слога со слогом, следующим за ним через один слог. Случаев, когда за ударным

^{* «}Троицын день, умилительный праздник, настал. Зеленели Поле и лес. На горах и пригорках, в кустах, на оградах,

Песню веселую вновь завели голосистые птины. В благоуханных долинах луга запестрели цветами,

Празднично небо сияло, земля разукрасилась ярко».

Пер. Л. Пеньковского. Размер в значительной степени совпадает с размером подлинника.— Прим. перес.

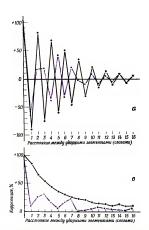
слогом через один слог идет снова ударный, в нашей схеме имеется 14: $yy_2=14$. Случаев, когда за ударным слогом через один следует безударный, мы насчитываем 16: $y6_2=16$. Запишем также еще числа yy_3 , $y6_3$, y

$$\begin{pmatrix} 30 & 0 \\ 0 & 46 \end{pmatrix}_{0}; \begin{pmatrix} 0 & 30 \\ 30 & 16 \end{pmatrix}_{1}; \begin{pmatrix} 14 & 16 \\ 16 & 30 \end{pmatrix}_{2}; \begin{pmatrix} 16 & 14 \\ 14 & 32 \end{pmatrix}_{3}; \\ \begin{pmatrix} 7 & 23 \\ 23 & 23 \end{pmatrix}_{4}; \begin{pmatrix} 14 & 16 \\ 16 & 30 \end{pmatrix}_{5};$$

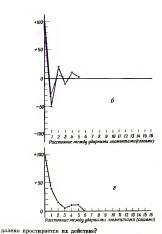
В последней схеме, например, число 16 справа вверху означает, что после ударного слога на пятом после него месте в 16 случаях идет безударный слог. Верно и обратное, поэтому и $u0_8$, и $6u_8$ равны 16.

С помощью этих чисел можно количественно опенить метрические связи в текстах-так сказать, метрические силы, действующие в поэзии, а также в прозе. Эти силы в кажлом тексте обладают определенной величиной (интенсивностью) и дальностью действия. Пля иллюстрации этого снова построим коррелограмму наподобие той, с которой мы познакомились на рис. 19. Правда, корреляцию нужно здесь вычислять иначе, чем в предыдущем случае, поскольку значения уу и бб. аналогичные дд и кк. здесь не совпадают. В данном случае корреляция получается как частное от леления разности произведений по обеим диагоналям матрицы на квадратный корень из произведения суми по ее строкам и столбпам. Если рассмотреть в качестве примера третью матрицу, получится, что $c_2 = (14.30 - 16.16) : ((14 + 16) \cdot (16 + 30)) = 0.119$, или 11.9%101. Значения корреляции были вычислены вплоть по с₁в.

Пробы текста, рассмотренные в нашем примере, для дальнейших исследований слишком малы. Четыре коррелограммы на рис. 22 составлены уже по достаточно большим отрывкам из текстов. «Торквато Тассо» представляет собой стихотворное произведение, в котором основной стопой является ямб, т. е. последовательность бу. В «Германе



P и с. 22. Насколько сильны мограческие связы в тексте и как даже ма маналируем посложенавляют в формах и безформах сосе, полобен и последуем последуем по предоставляют по применент образования по предоставляют по предоставля



10 гому, нак это было сделано для последовательности предооцений на рыс. 18 следен приведения данние для статомториях провежения, неправа — для предля тенстов на англяденом и треческом заявилах Естемтенно, что прова, Обларуявают стальную метрическую связымах Естемтенно, что прова, Обларуявают стальную метрическую связымах бестемтенно, что предостательного предостательного пределения предостательного предост

английских и русских текстов выбраны для того, чтобы покавать, что характёриграниц. б — Венп, «Прова в сцены»; Аденаувр, «Воспоминания,1945—1953»; дактиль (бж., дв); г — Кеннеди, «Профили мужества»на ангаг. яв. Черные случае проязведений. и Доротее» Гете преобладает дактиль убб. На части рисунка, относящейся к Гете, отчетливо обнаруживается различие стоп в коррелограммах. На дургой части рисунка отражен пример художественной прозы из «Прозы и сцен» Готфрада Бенна; вкачестве примера деловой прозы используется текст из первого тома «Воспоминаний» Аденауара.

Если рассматривается связь между влементами, взятыми из одной и той же совокупности, говорят об автокорреляции или соответственно об автоконтингентности. Наша корреляция, кратко говоря, есть распространенная на весь текст мера того, насколько сильно объект, стоящий в определенном месте текста, зависит от объекта, стоящего в пругом его месте. Если коэффициент корреляции равен +100%, то применительно к нашим примерам это означает, что за первым партнером рассматриваемой пары слогов практически во всех без исключений случаях в качестве второго партнера следует равноударный слог. Равноударные пары — это *ии*-пары или бб-пары. Если козффипиент корреляции равен -100%, то это означает, что с первым партнером какой-либо пары слогов в нашем тексте в начестве второго партнера всегда будет связан неравноударный слог. Неравноударными парами являются убили бу-пары. Если между обоими партнерами рассматриваемой пары слогов в стохастическом смысле слова отсутствует какая-либо связь, т. е. если одноименные и разноименные пары следуют друг за другом беспорядочно, этот коэффициент для достаточно длинных последовательностей будет более или менее точно равен нулю. И обратно, очень маленький коэффициент корреляции в случае естественных прозаических текстов, вообще говоря, указывает на практически беспорядочную последовательность одноименных и разноименных по ударению пар слогов. По мере того как коэффициент корреляции от значения, равного нулю, все более приближается к значению +100% или —100%, мера связности соответствующих естественных текстов в общем случае возрастает.

Итак, в коррелограммах, изображенных на рис. 22, мы находим количественное изображение импенсимости и дальности действия, а также вида метрических сил, действующих в четырех текстах на немецком языке, принаплежещих пеот Гете. Бенна и Диеначувы. На наших

диаграммах резко обнаруживается различие между обоими стихотворными и обоими прозаическими произведениями. Конечно, ничего другого и нельзя было ожидать. Смысл коррелограмм заключается в том, что они уточняют качественную картину, превращая ее в количественную инфор-мацию. Коррелограммы обоих стихотворных произведений отражают то обстоятельство, что метрические связи заметно (на несколько процентов) снижаются лишь при достаточно больших расстояниях между слогами. В прозе метрические силы выглядят достаточно слабыми и прости-раются не слишком далеко. Как показывает коррелограмма, составленная по тексту Аденауэра, в случае деловой прозы связность обнаруживается только для соседних слогов. Корреляция для расстояния в единицу равна —36%, т. е. после ударного слога с видимым предпочтением идет безударный слог и наоборот. Это частично обусловлено взаимоотношением ударных и безударных слогов уже внутри отдельных слов. Коэффициент корреляции для слога, идущего за данным через один, равен всего лишь 3%. Следовательно, он попадает в область значений, которой уже не соответствует никакая определенно усматриваемая уме по соответствует накам образом, наши четыре при-мера, рассматриваемые совместно, демонстрируют коли-чественное осмысление типичных метрических отношений в последовательности ударных и безударных слогов текста.

«Коктейль» и «Элегии»

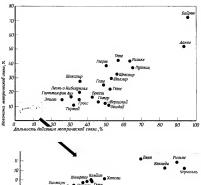
В дальнейшем мы не будем выяснять, в случае каких слогов — одноименных или разноименных — наблюдается связь. Для нас будет важно лишь то, существует ли такая связь вообще, насколько она велика и какова дальность ее действия. Поэтому мы больше не будем интересоваться и тем, являются ли наши корреляции положитель-ными или отрицательными. Мы используем лишь их абсоплотную величину, т. е. считаем их все положительными. Так мы получаем коррелограммы, изображенные на рис. 22 внизу. Они показывают, имеются ли силы метрического упорядочивания (неважно какого вида) и если имеются.

то каковы их величина и дальность действия. Тем самым для всякого текста решается, каковы те единицы измерения, в терминах которых мы говорим о ближнем или дальнем порядке, а значит, и то, с чем данный текст сравним в отпошении своих метрических свойств — с жидкостью или кристаллом.

Выберем следующие стихотворные произведения: на анлийском языке — шекспировского «Гамлета», на тречском — гомеровскую «Одиссею» (в последнем случае будет исследоваться вопрос о долготе и краткости слогов). Из проваических текстов возьмем за основу «Профили мужества» (Кенведи на английском языке.

С возрастанием количества коррелограмм содержащиеся в них данные становятся труднообозримыми. Мы булем стремиться каким-то образом сконденсировать обилие полученных чисел в некие обобщающие критерии. При этом неизбежно произойдет пекоторая потеря информации. но зато появится и возможность выявить наиболее существенные ее стороны и представить их в удобном для обозрения виле. Начнем с «Гамлета» Шекспира и рассмотрим относящуюся к нему коррелограмму (рис. 22, в). В качестве величины, характеризующей силу метрической связи, без сомнения, следует рассматривать площадь между графиком коррелограммы и осью абсцисс. Она является суммой отдельных значений коэффициентов корреляции. Если мы продвинемся вплоть по слогов с расстоянием 16. то сумма корреляций, которую мы при этом вычислим. будет равна 5,66. Полученная таким образом площадь, т. е. сумма корреляций для расстояний между слогами от 0 до 16, должна дать нам численную меру для существующей в нашем отрывке из «Гамлета» метрической связности, или метрической силы. В качестве меры дальности лействия метрической связпости мы вычислим величину. аналогичную среднему значению распределения. Для коррелограммы «Гамлета» получается значение, равное 4,5. Ряд таких данных для интенсивности и дальности действия метрических сил в прозаических и стихотворных произведениях приведен на рис. 23.

Значения, представленные на рис. 23, даны в процентах. Они нормированы следующим образом. Сначала для какого-лябо произвенения вычисляется сумма корреляций



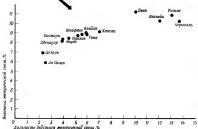


Рис. 23. Здесь приведены значения интексивности и дальности действия сил метрической связи для ряда литературных произведений на различных языках.

Вверху — вначения для поовик, внизу — для проваческих произведений Индексы для веначины метраческой связи и для дальности ее действия выбравы так, чтобы 100% соответствовало наибольшей теоретически воможной связи. Такую связь мог бм, например, порождать механизм, работающий в неизменном ритме. вилоть до расстояния между слогами, равного 16. Такия образом, учитываются 17 значений, так как во винмание принимается и соответствующее пулевому расстоянию значение 1. Для шекспировского 4 амлета это дает, наприемер, сумму, равную 5,66. Строго размеренная механическая метрика дала бы, очевидно, сумму равную 17. Тем самым мы формируем некоторый сомысленный показатель силы метрической связи: отношение сллы, вычисленной по тексту, к наибольшей теоретически возможной силе. Для рассмотренного примера получаем 5,66: 17 = 0.333 = 33,3%. Это значение и соответствует гочки амображающей на рассунке шекспировского «Гамлета». Его можно найти на вертикальной оси, если от точки, изображающей произведение, двигаться влево параллельно горизонтальной оси до пересечения с вертикальной осьь.

Показатель дальности действия метрических сля (горизонтальная шкала) для строго мехапически размеренной метрики был бы равен 8, поскольку мы рассматриваем расстояния между партперами до значения, равного 16. Для Шекспира велачина, апалогичная среднему значению, получает значение 4,5; деление на 8 дает 56,1 %. Это число такие можно найти по нашему рисунку. Таким образом, числа, получаемые из нашего рисунка, показывают, какая процептива доля теоретически возможного значения силы и дальности действия метрических связей обнаруживается в рассматриваемом проявленения.

в рассматриваемом произведения.
Конечно, по сравнению со стихотворными произведениями вся проза обладает лишь незначительной метрической связностью как в отношение ислы, так и в отношении дальности действия. Она занимает на рис. 23 лишь
небольшую область в нижнем левом углу. Поэтому данные
для прозы еще раз показаны внизу в увеличенном масптабе. Все относящием к прозе вначения не превосходят
14%. Наябольшие значения мы находим для «Прозы и сденя
Готфрада Бения, «Корнета» Ральке, «Профилей мужества Кеннеди и «Великих современников» Черчилля. Дальше
всего от поэзии в отношении метрической связи отстоят
«Послание к Римандам» апостола Павла, «баписки о Гальской войне» Юлия Цезаря, мемуары Бисмарка и Аденаура, а такке «Капитал» Маркса.

Мы хотели бы еще несколько уплотнить эти результаты и выразить интенсивность и дальность действия метрических сил единым метрическим показателем. Назовем его метрической емкостью. Как определяется эта величина, мы поясним с помощью диаграммы, помещенной на рис. 23, на примере точки, соответствующей «Коктейлю» Элиота. Соединим эту точку отрезком прямой с началом координат. Отрезок представляет собой гипотенузу в прямоугольном треугольнике, катеты которого имеют значения 14,3 и 25,6%. Как известно, гипотенузу можно вычислить по теореме Пифагора как квадратный корень из суммы квадратов катетов. Мы получаем при этом число 29,5%. Соответствующие числа были найдены и для всех точек пиаграммы на рис. 23.

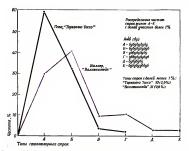
Однако, чтобы из этой величины получить удобный метрический показатель, мы должны вновь провести нормировку. Для этого представим себе, что мы соединили отрезком прямой начало координат (рис. 23, внизу слева) с точкой, лежащей в противоположном углу по диагонали. Этой точке — назовем ее z — соответствует 100% силы и одновременно 100% дальности действия метрической связи. Сопоставим всему отрезку от начала координат до точки z значение метрической емкости, равное 100%. По сравнению с раздельной нормировкой силы и дальности действия получается изменение на множитель $\sqrt{2}$, или приближенно на 1,414. Словами это можно выразить так: метрический показатель, объединяющий в себе как дальность действия, так и силу, нормируется таким образом, чтобы для абсолютно строгой метрики его значение равнялось 100 %. Тогда для произведения Элиота индекс будет примерно равен 21 % 102. Определенную так характеристику М мы будем называть метрической емкостью, или метрическим индексом, исследованных нами отрывков текстов. Значения ее можно найти в списке, приведенном на рис. 21.

В этом списке значения емкости для прозаических произведений лежат в интервале между 5 и 12%, для стихотворных произведений — между 21 и 85%. Вычисленные значения во всех случаях округлены до целых чисел. Эти значения — в первую очередь для стихотворных произведений — говорят сами за себя. Они изменяются, как показало исследование, в широком диапазоне — от 21 % для «Коктейля» Элиота до 85% для «Элегий» Байрона.

Идеальные стихи и стихи с неправильностями

Нетрудно охарактеризовать численным образом и стихотворение в целом. Можно задать вопрос, сколько слогов или сколько слов содержит отдельный стих; или же сколько в нем ударных и сколько безударных слогов: или каково отношение числа безуларных к числу ударных слогов: или каковы неправильности, т. е. отклонеция от строго нормального стиха в том виде, как нас с ним знакомит наука об искусстве стихосложения—поэтика, и т. п. Мы можем также спросить, как часто в стихотворении встречаются различные типы стихов. Этот путь уже оказался полезным при изучении музыки, где он применялся к исследованию аккордов. При использовании этого метода обычно выписывают все типы стихов, встречающиеся в рассматриваемом тексте, и составляют пля них распреледение частот. На рис. 24 показаны результаты для «Торквато Тассо» Гете и для драмы Шиллера «Валленштейн». В «Торквато Тассо» в 500 стихах (стихотворных строках) имеется около шестнациати основных типов и еще лесять других типов. которые, однако, в пробном тексте составляют всего 2.6%. В равном по длине пробном тексте из «Валленштейна». кроме шести главных типов, встречается еще 31 тип, которые, однако, вместе составляют лишь 9,8% общего числа стихов в выборке. Частоты появления стихов отдельных редких типов как в случае «Тассо», так и в случае «Валленштейна» не превышают 1%.

Конечно, может случиться, что в определенном месте как раз отклоияющийся стих, который, возможно, и встречается-то всего лишь одип раз, имеет большое послуческое значение. Сходную роль при известных обстоятельствах в музыке может играть отдельная нота. Подобно этому, в кристалле редко встречающиеся неправильности строения могут быть чреавычайно существенными для его солоктя. Облаючжение и оценка таких явлений — лело



Р и с. 24. Стихотворное произведение можно подвергнуть математическому авализу еще многими другими способами, например с помощью подсчета частот появления различных типов стихотворных стюк.

«интерпретативных» наук. При достаточно сложном количественном рассмотрении можно, конечно, учесть и явления такого рода, как это и делается для реальных кристаллов. Однако легко поиять, что при этом «интерпретивный» и точный количественный способы раскотрения должны дополнять друг друга и что точное литературоведение сможет с успехом развиваться лишь при совмостной работе наддежащим образом составленных коллактивов.

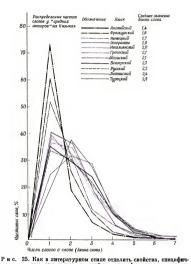
глава 5 Язык как инструмент и искусство играть на нем. Рациональная эстетика?

Рис. 1 преследовал скромную цель: сравнить сочинения двух немецках и двух латинских авторов с точки зрешия наличия в них односложных, двусложных, грехсложных и т. д. слов. Все четыре распеределения оказались разлачими. Однако оба немецких автора образовали одну группу, а оба латинских — другую. Оказалось, то грубые разлачия распределений касаются тех совіств текстов, которые специфичны для данного языка, боле чет отнике различия относятся к специфике данного автора.

же тонкае различим отпосится к специциям данного вигора. В этой главе мы прежде всего постървемся исключить влиниве авторской специфики и выявить свойства, специфики и выявить свойства, специфики данного исклая явима. С этой целью мы вичислим среднее распределение числа слогов на одно слово для текстов большого числа вмещких писателей. Таким путем мы получим частотное распределение числа слогов на слово у «среднего немецкого ватора». Аналогичным образом мы согдадим и «среднего латинского автора», а также «средних» франтичаского, гоческого, тумецкого и т. п. авторов.

От «среднего» англичанина к «среднему» турку

Числовые характеристики есреднего автора», найденные для одиннадцата языков, приведены на прис. 25. Они получены на прояводений, паписанных на английском, французском, немецком, итальянском, треческом, язпонском, венгерском, русском, автикском, турецком языках, а также на эсперанто. Распределение, помеченное словом еанглийский, составлено на основания выборки текстов художественной литературы. Как вядно из рисунка, при этом получанось 73,3% односложных слов, 18,2%



ные для языка, от свойств, специфичных для данного авгора?

Можно, например, как это сделано здесь, на основании текстов большого количества писателей, пишущих на одном языке, вычислить среднее распределение

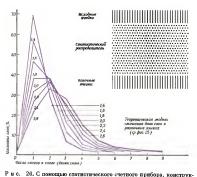
Можно, например, как это сделако однесь, на основания тенголи моданили голом чества писателей, инигрима, на одном замене, възгимитъте среднее распределение застот слогов на одно слово и таким образом сформировать «среднее голом статов кого, англажбекот о и т. д. актора. Рафини показывато, что твитические сосбенеотъ, специфичные для данного языка, могут бить выявляем уже при исследования таков простой хараженеристики, как дилна слож

двусложных, 6,4% трехсложных и т. д. В отличие от этого для среднего латинского автора получились следующие данные: 24,4% односложных слов, 32,1% двусложных и 21,3% трехсложных.

и 21,3% трехсложных. В таблице на рис. 25 для каждого языка приведены средние значения числа слогов на слово в исследованной группе текстов. Попбирая тексты, мы черпали их главным образом из области хуложественной литературы, чтобы их легче было сопоставлять друг с другом. Поэтому здесь могут встретиться и небольшие отклонения от некоторых данных, приведенных в других местах этой книги, которые были получены на основе пругих выборок. Общая картина, однако, от этого не меняется. Средние значения изменяются от 1.4 слога на слово пля английских произвелений по 2.5 слога на слово пля туренких. Соответствующее значение для французского языка равно 1.6, для немецкого — 1,7 и для латинского — 2,4. Для английского, французского и немецкого языков вершины распределений частот приходятся на односложные слова, для датинского и турепкого - на двусложные.

Ситуация, изображенная на рис. 25, может быть промоделирована с помощью определенной математино-тистической модели, или схемы испытаний, изображенной на рис. 26. На этом рисунке можно видеть семь распределений частот, полученных по формуле, ответамощей этой схеме испытаний. В формулу подставляется одно-единственное для данного текста значение, а именно — среднее значение числа слогов на слово. При этом условни формула дает полностью все распределение. В качестве примера в эту формулу были подставлены числа, лежащие в том же интервале, что и средние значения числа слогов в слове для текстов одинивадиати рассмотренным замков.

Эту формулу можно промоделировать посредством прооксперимента, разглясивого в правой части рис. 26 и в относищемся к рисунку тексте. Речь идет о счетной доске, на которум можно смотреть как на вариант так навываемой доски Гальтона. Поденивмусть деля на примере. Допустим, что доска имеет 100 начальных и 100 конечных чеек, между которыми накодится сестистический распределитель» с витлами, расположенными в изображенном на рисунке порядке. Будем моделировать сагатиского



2.0. С. помощью статистического счетного привора, конструкция которого скватаченски выодажена в правов части рясупка, кожно моделяровать распределения частоя часла слогоя на слово у «седението» выемикото, аптаждая соответствующего камел, и он выдает опломе распределение.

$$p(x) = \frac{e^{-(x-1)(x-1)^{(x-1)}}}{(x-1)!}$$

автора». Для этого равномерно разместим 140 шариков в начальных ячейках и 100 в конечных ячейках—всего 240 шариков соответственно среднему значению 2,4 слога на слово для латинского языка. Наклоним теперь доску и дадим шарикам беспорядочно скатиться из исходных ячеек через естатистический распределитель в конечные ячейки. Если затем подсчитать, в скольких конечных ячейких — три и т. д. шарика, то мы получим частоги числа слогов в словах латинского языка. Для достижения большее тисло раз. Формулу, выведенную с учетом «предварительной загрузки» конечных ячеек, можно найть в тенсте, полсиниющем рисунок. Для интересующихся математикой заметим, что от формулы Пуассона она отличается тем, что при нулевом значении аргумента сама функция тоже обращается в нуль. Кроме того, хотя у нас второй момент и равен третьему, все же оба они отличаются от первого, в то время как у Пуассона все три первых момента ванки.

Мы получим важное применение понятия «среднего автора», если начием сравнивать каждого отдельного, индивидуального автора со «средним автором» для того же языка (или того же литературного жанра, литературного периода и т. л.).

В общем случае расхождение между распределением какой-либо стилевой характеристики и апалогичным распределением для среднего автора позволяет в количественной форме отразить специфические отличия данного автора от своей грушпы и затем предложить эти данные специалистам-филологам для дальнейшего истолкования. Здесь мы выпуждены ограничиться лишь тем, что обращаем вимамие на такую возможность.

Подчиняются ли авторы определенным законам?

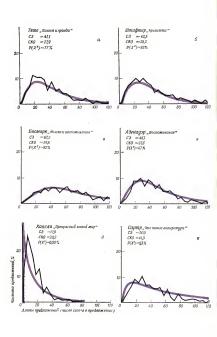
После рассмотрения совокупностей слов перейдем к совокупностям предложений в зададимся вопросом, свободны ли авторы в своих действиях, когда они определенным образом чередуют предложения различной

длины. Или же они, сами того не сознавая, связаны какими-то правилами, например языком, на котором пишут, или состоянием сознания, обусловленным исто-рией человеческого духа, или тематикой, или же, наконец, индивидуальными особенностями стиля, которого они более или менее последовательно придерживаются? И если окажется, что они связаны чем-то, то хотелось бы знать, допускают ли эти ограничения количественное описание. Ответ на все эти вопросы мы получим, если нам удастся с помощью как можно более общей математической модели построить распределения тех данных о предложениях, которые мы извлекли из рассмотрения текстов.

На рис. 27 приведены распределения частот длин предложений в фрагментах текстов, взятых из шести произведений, написанных на трех языках. Было исследовано и большое количество других распределений частот зтого рода; однако приведенные шесть весьма типичны и достаточны для того, чтобы пояснить, о чем идет речь.

Смысл отпельных значений дегко понять: числа слогов на предложение объединяются в группы по пять: например, точка кривой распределения для «Поззии и правды» Гете, лежащая над пятым отрезком горизонтальной оси, теге, демащов пад иным огремом горовом горовом гольного чел, соответствует предложениям, содержащим от 21 до 25 сло-гов. Для этой точки мы на вертикальной оси находим значение, равное 10%. Это означает, что предложения, содержащие от 21 до 25 слогов включительно, составляют 10% от общего числа предложений в данном тексте Гете. На рисунке приведены и другие числа, смысл которых объяснен в сопроводительном тексте.

Теперь спрашивается, можно ли истолковать эти распределения с помощью какой-либо известной математикостатистической схемы испытаний, т. е. можно ли описать их с постаточной степенью точности какой-то формулой. Для первых четырех графиков ответ полюченен; соот-ветствующая формула получается определенным видо-изменением так называемой схемы испытаний Пойа (из схемы Пойа в ее первоначальном виде следовало бы, что имеются предложения, не содержащие ни одного слога). В нашем случае мы подставляем в формулу всего два значения, относящиеся к распределению текстов: среднее значение и рассеяние, в то время как полное распределе-



ние описывается песятью или даже двациатью точками. Это свидетельствует об эффективности нашей схемы мы задаем всего два значения и получаем достоверное изображение значений, число которых в пять или десять раз больше.

В естественных начках мы называем законом количественное описание, носящее обобщающий, резюмирующий характер. Пользуясь этой терминологией, можно сказать, что четыре из числа рассматриваемых нами авторов, выбирая определенным образом длину предложений в своих текстах, подчиняются некоторому «закону».

Наша видоизмененная схема Пойа подходит в качестве математико-статистической модели и для других текстов, написанных различными писателями. этот факт ни в коем случае не тривиален; как показывают примеры, ситуация может быть и иной - такой. для описания которой наша модель не годится. Два таких случая приведены в нижней части рис. 27. Сюда попадает, во-первых, «Прекрасный новый мир» Хаксли. Специальный текст в данном случае обнаруживает заметное откло-То же относится и к тексту Сартра - правслабой форме. Следовательно, в для имитации того, как авторы выбирают случаях длины предложений в своих текстах, следует искать

■ Р и с. 27. Свободно ли чередуют авторы в своих текстах предложения различной длины? Очень ли они отличаются в этом отношении друг от друга? Или же они подчиняются более или менее строгим правилам, попускающим мате-

матическую формулировку?

матическую формулировку?

На рис. а— зреставления респремения для четирех текстов, понавивающим предпосений може по предоставления респремения для четирех текстов, понавивающим предпосений може и предоставления опесать с помощью пессовано выдовяжения предоставления опесать с помощью пессовано выдовяжения предоставления предоставления

другие теоретические модели. Если это удастся, мы сможем понять, в результате каких решений, быть может даже и не осознанных, возникают замеченные нами отклонения.

и не осознанных, возникают замечениме нами отклонения. Схему Пойа, видоизменением которой является наша модель, можно пояснить следующим образом. Представим себе урну, в которой находится большое число белых и черных шаров. Количества их могут и не совпадать. Мы вынимаем из урин начулачу какой-пибудь шар, например белый. Прежде чем будет вынут очередной шар, мы кладем толью что вынутый шар назад и, кроме того, добавляем еще несколько белых шаров, например два. Если мы случайно вынули черный шар, то кладем назад и его и добавляем в урну несколько черных шаров, скажем два. Пусть этот процесс повторяется большое количество раз. Требуется узнать, как часто при заданном числе белых шаров. Эту задачу и решает формула, предложення Пойа.

Схема Пойа отличается от других известных схем математической статистики тем, что после каждой выборки основная совокупность элементов, с которыми мы имеем дело, изменяется. Вероятность, с которой появляется некоторый шар, например белый, аввисит от номера выборки и от исходов предшествующих выборок.

и от исходов предпиствующих выборок. Приведенное выше описание схемы испытаний позволяет нам легко понять, в каких случаях применение ее оказывается полезим. Например, схема хоряно подходит для описания динамики инфекционных заболеваний, так как вероятность заражения зависят от числа предшествующих заболеваний, т. е. от того, сколько лиц уже подвертлось заражения схема ота находит интересные применения при и при выборе космических лучах. Почему именно эта схема оказывается завконом, которому следуют многие авторы при выборе длин предложений? Читатель, интересующийся магематикой, поймет это лучше, если в известном выводе формулы Пойа оп будет рассматривать ее как сложное распределеные, у которого среднее значение является не постоинным, а распределенным по закону, описываемому гамма-функцией. Эта модель кажется специально приспособленной для иссле

других исследований, связанных с текстами, особенно если ее изменить таким образом, чтобы при нулевом значении аргумента функции тоже принимала нулевое значение, а затем нормировать распределение к единице. Количественное литературомедение, отображая особен-

ности текста в виде математических моделей, позволяет нам лучше понять, что собственно происходит в сознании ная лучих полять, что соотвенно проведения в сознавная автора или что он «делает», когда пишет свои произведе-ния. При этом автор, вообще говоря, может и не осозна-вать формальных аспектов своей деятельности.

Язык искусства и искусство языка

Мы еще не понимаем как следует языка искусства и не понимаем также — если затронуть совсем другую ства и не понимаем также — если затронуть совсем другую категорию – языка системы ценностей. А что справедлию в отвошении завыка искусства, сообенно справедлию о отношении искусства языка. У нас нет науки об искус-стве, которая была бы сравнима с современной наукой о природе. В столь же маслой степени обладаем мы скольо природе. В столь же малои степени ооладаем мы и сколь-ко-нибудь развитой наукой о системах ценностей, имевших распространение в разные времева. И те представления о вселенной и человеке, которые органически вошли в состав высокосложных языковых структур, включая и глубоко отличные от наших, внеевропейские структуры, по большей части также еще ожидают исследования. Разумеется, уже в течение тысячелетий существует эстетика, не менее долгую историю насчитывают также этика и, конечно, науки о языке. Однако не это имеется эдесь в виду. Мы отнюдь не стремимся к тому, чтобы просто механически и некритически переносить методы точных наук, применяемые в естествознании, на изучение искусства и систем ценностей или языковых структур.

В творениях искусства перед нами объективно предстает в качестве непосредственно переживаемой и научно постигаемой реальности невероятное богатство новых постигаемой реальности невероятное обгатство новых внаний, сообщений, информации. Искусство особыми присущими ему способами, на своем особом языке, своими наборами символов рассказывает о людих какой-либо эпохи, о взаимоотношении индивида с самим собой и с обще-ством, а также об индивидуальных и социальных представлениях о жизни и вселенной в целом. Это язык, который мы, как уже было сказано, еще не вполие попымем. Нам, в частности, неведомо, откуда художник черпает свои представления, как он их приобретает, как онн в име вызревают; и мы еще очень мало знаем о том, что же собствению означают эти художественные представления, по крайней мере когда речь идет не о примитивно-тенденциозных формах искусства. Поэтому мы здесь придерживаемся той точки зрения, что в твореняю искусства скрыто горазор больше информации, чем мы до сих пор были в состоянии оттуда извлечь. Это, в частности, справедияю в отношении языковых структур и литературных образов. Но то же можно сказать и о системях пенностей.

Нынешнее состояние исследований в этой области можно, пожалуй, сравнить с состоянием знаний о природе до возникновения современного естествознания. Тогда описания природы, несистематизированные, имелись а порой уже и систематизированные. Но на путь, велуший в мельчайшие области атомных ялер и гигантские космивеские пространства. в невообразимо малые отрезки времени и в периоды, в миллиарды раз превосходящие человеческую жизнь, естествознание вступило позднее. Только после этого начали вырабатываться наши современные представления о месте человека в природе, о его положении в космосе, о его месте в пространстве и времени. Потребовалось создание совершенно новых систем понятий и радикальное переосмысление прежних, чтобы привыкнуть к новым результатам, упорядочить их и усвоить. Нечто, разумеется, не вполне совпадающее с этим, но все же в чем-то аналогичное слепует ожипать и в отношении искусства, в частности языка и языковых структур. и, вероятно, и в области этики, систем ценностей. Знания, которые мы вдесь надеемся получить, касаются человека, его отношения к природе, взаимодействия людей и их групп, общей материальной и культурной структуры зпохи, духа времени.

Но если в художественных произведениях может скрываться такая бездпа информации, какие же следует искать пути для ее обнаружения? Не могут ли здесь помочь уже простые описательные методы? Например, не приведет ли к успеху развитие точных дескриптивных ветвей встетики, в частности литературоведения, в особенности если при этом не только описываются свойства отдельных при зведений, но и выявляются итоговые, обобщающие эакономерности? Не будут ли при этом в ходе дальнейшего развития получены также и выводы для нормативного, оценочного искусствознания и литературоведения? Наконец—чтобы упомянуть и другой аспект сравнения,— нельзя ли будет на основе точных методов описания матодом ал удел на основе точных методов описания соорать такие теории отношений мексуу людьми, в кото-рых оптимальные решения представлялись бы разумными практически всем людям, подобно тому, например, как первый параграф действующих в ФР? «Правия дорожного замерями правера правера править править профессов править п пвижения» единолушно признается повсюлу на земном mane?

Эстетика и закон «беспорядка»

Когда мы на рис. 21 привели список произведений, расположенных по возрастающим значениям метрического показателя, тем самым была произвелена определенная их градуировка. Однако это упорядочение, разумеется, не является нормативным, не носит оценочразуместся, не излистся нормативным, не носит оценот-ного характера. Дело обстоит не так, что мы, например, оцениваем формальную сторону поэвии, скажем, формаль-ные поэтические достоинства «Божественной комедии» Данте, вдвое выше, чем поээию «Метаморфоз» Овидия по той вдиое выше, чем позоию «метаморфоз» Овидия по тои простой причине, что метрический показатель «Метаморфоз» равен 37, а индекс творения Данте — 76.

Чтобы рассмотреть новый аспект нашей дескриптивной

эстетики, будем снова исходить из представления о том, эстетики, оудем снова исходить из представлении о том, что все произведения искусства, как и вообще все слож-ные вещи, являются упорядоченными совокунностиями эле-ментов. Это справедливо, например, даже для хаотически перемешанного множества шаров различной величины. Математические законы, которым подчиняются такие «хаотические» совокупности, хорошо известны. Вернемся, однако, к упорядоченным совокупностям: как уже было сказано, мы рассматриваем каждое произведение искусства как такую совокупность.

Точная эстетика должна в этом случае заняться двумя вещами: во-первых, совокупностью элементов, из которых конструируется произведение искусства, и, во-вторых, порядком элементов в этой совокупносты. О совокупностах замементов —совокупностах слогов, слов, секций, предложений, ударных в безударных слогов, типов слов, элементов мозаики, зауков, интервалов в партитурах и г. д.—им уже много говоряли. А как обстоит дело с порядком?

мы уже много говорыла. А как обстоит дело с порядком? В физике вместа очень важива велачина, с помощью которой язучается порядком или, если угодно, беспорядок. Это эмпроныя. Энтропии является, так сказать, сестрой внергии. Обе эти велачины в некотором роде вяляются расчетными средствами. В этом отношения опи сходны сденьтами. Если, например, известен балапс какогонибудь в остальных отношениях совершение неизвестного нам предприятия, то тем самым об этом предприятии известно уже нечто очень важное. И нет надобности известно уже нечто очень важное. И нет надобности известно уже нечто очень важное. И нет надобности известно умее нечто очень важное. И нет надобности известно умее нечто очень важное. И нет надобности пласть, что менно производит фирма: автомобиль, обувь или шоколад. Сходным образом обстоит дело и с энереденном смысле сходным

Если какое-либо произведение искусства рассматривается нами как совокупность элементов, то сама собой напрашивается идея вычислить степень упорядоченности этой совокупности элементов в формальном отношении тем же способом, каким в физике подсчитывают энтропию. По этим соображениям автор в одной из работ (опубликована в 1953 г.), ввел в эстетику энтропию как стилевую характеристику. Была вычислена энтропия одного определенного свойства для большого количества литературных произведений на немецком, английском, французском, греческом и латинском языках, в результате чего получился своего рода «закон», смысл которого ясен из рис. 28. Значения энтропии (ось ординат), нанесенные для средних эначений (ось абсцисс), обозначены кружками. Они вычислены, исходя из ранее рассматривавшихся, усредненных по многим произведениям распределений частот числа слогов на слово, составленных для одиннадцати языков. Средние значения распределений для «среднего

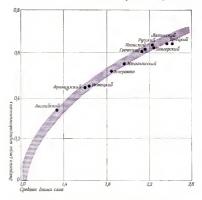


Рис. 28. Распределение энтропии для различных языков. Любое произведение искусства, как и всякий сложный объект, представляет собой упорядоченную совокупность влементов. В физике в качестве меры порядка или, если угодно, беспорядка, примениется энтеропия. Эта мера была 8.1953 г. ввещена автором в оступнку в можестве одной на стадевах харанстери стин. Значення витроденя вычесления нами по частоткам спискам стадевах харанстери имх авторов» (рис. 25). На данном рисунке они приведены для среднях влаче ний длян слов рассмотренных зами и замков. Если новикретный вртор отнака при дели объектенный вртор отнакам стадевах данам стадев няется от «среднего автора», это отклонение представляет собой стилевую характеристику, специфичную для данного автора или данного произведения.

немецкого», «среднего французского» и т. д. автора можно взять из таблицы, приведенной на рис. 25.

Как можно заметить, значения для отдельных языков на рис. 28 не разбросаны беспорядочно по плоскости рисунка; они по большей части очень хорошо группируются около вычерченной кривой, что показывает наличие регулярной зависимости, которая и была подтверждена специальным тестом. Гладкая кривая, изображенная на рисунке, не проведена на глаз через нанесенные точки, а вычислена с использованием нашей формулы, приведенной в подписи к рис. 26.

денной в подписи к рис. 26.

Знтропия смещанного набора слов с различным числом слогов, вычисленная для напшх одиннаддати языков, возрастает от английского языка к турендком; Следовательно, при возрастаеты смещания средней длины слова растет и мера «беспорядка» для смещанных наборов слов с различным числом слогов, взятых из этих текстов. Само по собе это не удивительное сели мы составляем смесье из однобуквенных слов, то возможностей произвести в ней беспорядок гораздо меньше, ечем если бы мы, кроме однобуквенных слов, смещивали еще и двубуквенные, трехбуквенные и т. д. слова.

трехоуквениме и т. д. слова. Наш количественный результат ни в коей мере не являегся тривиальным, так как творения рук человеческих сами по себе могут иметь любую степень строгого порядка. Таким образом, хотя с чисто качественной стороны типичный вид нашей кривой и представляется правлоподобным, только точный анализ показывает, какой чаконь, какие математические формулы описывают лигивистико-статистические факты, приведенные на рис. 28. В этом шаге и состоит увеличение наших знаний при переходе от качественного поцимания к количественной теории.

отвенного поизвытем к количественном теория.
Орумальное математическое выражение для энтропии
по существу совиадает с формальным выражением для информации. Развитая Шеннопом теория информации современной теории
виформации. Развитая Шеннопом теория информации смемы:
передатчик сообщений, канал связи, приемник сообщений,
для каждого сообщения можно численным образом
определить количество содержащейся в нем информации.
Единицей измерения при этом чаще всего служит обитаколичество информации, требуемое для разрешения альтернативы, т. е. для выбора одной из драх взаимно исключающих друг друга возможностей. Формула для информации, приходящейся на один знак, а отсюда получается и
инсловое значение виформации или всего сообщения в педом.

Бензе, Молем, Франком, Гунценхойзером, фон Кубе и другими авторами развиты новые, количественные ветви эстетики, в которых попятие информации играет центральную роль. В наши дни говорят об информационценгральную роль. В нашь для говори об *издоржацион-*н*ой эстетике*; к этому кругу идей относится также *информационная психология*¹⁰⁸. Информационная теория эстетики отталкивается от введенной Биркгофом¹⁰⁷ эстетической меры, которая определяется как частное от деления «упорядоченности» на «сложность». Информационная эстетика применяет к произведениям искусства схему Шеннона. Ей удалось наполнить меру Биркгофа вполне оп-ределенным содержанием. Так, например, информационной эстетике удалось путем определения величины уменьшения количества информации вследствие образования сверхзнаков объяснить и сделать доступным для количественной оценки процесс эстетического восприятия (Гунпенхойзер). За полробностями мы отсылаем к сочинениям. указанным в списке литературы (стр. 440-442).

В соответствии с развиваемым нами подходом эстетическая мера является лишь одной из многих других стилевых характеристик. В хорошо развитой точной дескриптивной эстетике естественно потребуются различные описательные характеристики, как это имеет место и в физике, где, конечно, никто не обходится однойединственной «физической мерой» или, например, одной «механической мерой». При этом на долю основной величины информационной эстетики выпадает важная роль, подобная той, которую в физике играет энтропия. В дальнейшем следует ожидать развития эстетики, использующей количественные методы. При этом можно было бы учесть опыт физики, где понятие эптропии, первоначально возникшее в учении о теплоте, получило благодаря усилиям Больцмана атомно-молекулярное истолкование, которое покоится на соображениях статистической механики (в феноменологической физике аналогично обстояло дело и с другими важными попятиями). Сходное развитие событий возможно — и желательно — также и в точной эстетике

Известно множество сочинений, авторство которых оспаривается. Эта проблема возникает уже в отношении законов Хаммураци. Много спорят и о том, кто написал гомеровские поэмы. Имеются сомнения в том, написано ли «Седьмое письмо Платона» самим Платоном. Латинисты ищут ответ на вопрос, кто написал памфлет «Invectiva in Ciceronem». Может быть, Саллюстий, автор известных писем и книги о Югуртинской войне? Многие еще и сегодня ломают голову над знаменитой проблемой, кто же все-таки написал драмы Шекспира. В филологии предметом многочисленных исследований было авторство появившегося в 1804 году сочинения «Ночные дозоры Бонавентуры». В качестве предполагаемого автора обсуждались многие писатели — главным образом Ф. К. Ветцель, но также и Жан-Поль, Э. Т. А. Гофман, Клеменс фон Брентано, Ф. В. Шеллинг.

В почти невообразимом количестве и с достойной удивления проницательностью велись — главным образом христианскими богословами — работы над библейскими текстами и прежде всего над «Новым заветом». При этом использовались все известные научные методы, разработанные и применяющиеся для исследования исторических текстов. Первое представление об этом позволяют составить большие обзорные работы, например работы Г. К. Кюммеля или А. Виккенгаузера и А. Фёгтля. в которых приводятся исчерпывающие сведения о специальных комментариях и исследованиях по отдельным

новозаветным текстам.

Что касается посланий апостола Павла, то так называемая «радикальная критика» в прошлом столетии утверждала, что ни одно из них не является подлинным. Высказывалось, однако, и другое мнение, а именно что все 14 послапий припадлежат ап. Павлу. Ныпе исследо-ватели согласны с тем, что «Послание к Евреям» не могло быть написано или проликтовано апостолом Павлом. Г. К. Кюммель считает доказанной подлинность семи посланий, так называемые пастырские послания * считает не подлинными, остальные спорными. Виккенгаузер. считающий поллинными все послания, в случае «Послания к Евреям» допускает косвенное авторство, а в отношении пастырских посланий принимает во внимание возможное участие секретаря.

Дискутировался и вопрос о том, написаны ли «Деяния апостолов» и «Евангелие от Луки» одним и тем же автором. Положительный ответ на этот вопрос сегодня уже является общеприэнанным среди специалистов, хотя относительно личности автора мнения еще расходятся. Вразрез с общим мнением Альберт К. Кларк в своем комментарии к «Леяниям апостолов» на основе статистического анализа словарного состава утверждает, что обе эти книги не могли быть написаны одним и тем же автором. Уилфрил Л. Нокс овив написаны одним и тем же автором. З илерид от. поме претендует на то, что ему удалось опровергнуть выводы Кларка. Обзор многовековой истории этой проблемы можно найти в комментарии Эрнста Генхена.

Разделились и мнения относительно того, одним ли автором написаны «Евангелие от Иоанна» и «Откровение» («Апокалипсис»). После Кюммеля утвердилось мнение. что «Апокалицсис» и «Евангелие от Иоанна» написаны разными авторами. Однако гипотеза, что апостол Иоанн является автором как «Евангелия от Иоанна», так и «Апокалипсиса», по-прежнему имеет многочисленных сторонников. Сам Кюммель считает, что авторов было два; того же мнения, по-видимому, придерживается и Виккенгаузер, который, однако, считает вероятным и косвенное авторство Иоанна. Проблема состоит. во-первых. в том. действительно ли обе книги написаны олним и тем же автором, и, во-вторых, в том, кто был их автором или авторами. Мы займемся здесь лишь первым из этих двух аспектов проблемы.

Первое послание к Тимофею, Второе послание к Тимофею, Послание к Титу. — Прим. перес.

Случай, когда отсутствуют отпечатки пальцев

Установление авторства имеет много общего с криминалистикой. Известно деяние (текст), ищется лицо, соверившие от сериние (автор). Эта задача имеет две стороны: нужно исключить всех ложно подозреваемых лиц, но, помимо этого, нужно и обнаружить истинного виновника. В большинстве случаев исключить несправедливо подозреваемого легче, чем изобличить действитьсьного виновника. Для первого достаточно установления алиби, второе при отсутствии признания является гораздо более тоучным недом.

Существенням трудность при исследовании подлинности литературих производений заключается в том, что в текстах не так легко найти нечто подобное отпечатку пальца в криминалистике. Сталевые характеристики, претепрующие на эту роль, должны удольяторять следующим трем условиям: во-первых, они на протяжении всей мизвин автора должны сохраняться столь же неизменными, как дактилоскопический узор пальца человека; во-вторых, этот литературний остпечаток пальцая должен одновление выделять каждого автора среди всех остальных: в-третых, и должен быть зегко опознаваем.

После многих исследований, проведенных над целыми комплексами описывающих тексты величин с привлечением текстов множества авторов, сложилось убежде-ние, что литературного «отпечатка пальца», который удовлетворял бы всем этим трем условиям, не существует. Высказывалось и противоположное утверждение, в частности авторами, занимающимися статистикой речи. Однако доказательств этой точки зрения их работы не содержали. Так, например, выражалось убеждение, что устойчивые показатели своеобразия авторского стиля можно получить путем статистического анализа распределения частиц, междометий, общих выражений, т.е. тех составляющих речи, которым автор не уделяет особого внимания, например в греческом языке таких слов, как an, men, te, de, kai и т. д. (Мортон). Но и здесь наши три необходимых условия не выполняются. Выводы, сделанные Грейстоном и Херданом относительно пастырских посланий на основании анализа отношения логарифмов словарного состава и общего количества слов, не являются убедительными. Установление виновника оказывается нелегкой задачей и при применении математических методов к анализу стиля. Как в том, так и в другом случае гораздо легче решается залача исключения ложно полозневаемого.

К этому добавляется еще и то обстоятельство, что в применении к новозаветным текстам авторство означает нечто совсем иное, чем в наши дни. Библейские авторы во многих случаях производили заимствования из более ранних письменных и устных источивков и подвертали этот материал более или менее основательной редакционой обработок. Поэтому при исследовании новозаветных текстов точными методами мы на каждом шагу наталкиваемся на скорправы, с которыми мы при работе ссоременными текстами не привыкли иметь дело. Для таких текстов особенно важным является вопрос об ях единстве, по крайней мее в пленедах больших отрежков текста.

В основе всех наших дальнейших рассмотрений новозаветных текстов лежит греческий текст мадания Эберзарята Нестае, переработанный Эрвином Нестае и Куртом Аландом, а именно 25-е издание 1963 г. По поводу истории текстов и их толкования, а также по вопросам, относящимся к художественной, богословской и т. п. стороним проблемы, мы можем только отослать читателя к соответствующей литературе. Когда в дальнейшем нам потребуются специальные сведения, например, в связя с трудным вопросом отом, что в греческих текстах следует считать предложением, нам придется полагаться на мнение специальносов.

Одна из причин, по которой мы для рассмотрення выбрали именно названные темы, заключается в том, что большинство проблем, обсуждаемых в литературоведения, представляет интерес лишь для узкого круга специалистов. Баблейский же капон, напротив, интересуте многых людей. Да и тексты, о которых идет речь, часто бывают под румой, либо их легко достать. И если к библейским текстам применяются те же научные методы исследования, которые киспользуются в руутих разделах науки, мы все же полностью сознаем особее положение и историческое зідчение этих текстов.

Автор может изменить свой стиль

На рис. 29 мм сравниваем «Апокалипсисо с «Ввангелием от Иоанна» и с этой пелью подсуштываем количество слов в предложениях. Распределения, составленные для обоих текстов, сильно различаются даже на глав. Как показывает статистический аналия, вероятность того, что оба эти текста являются выборками из одной и той же генеральной своюкупности³⁶», чреавычайно мала. Прежде чем делать дальнейшие выводи, поинтаемся выяснить, имеется ли хотя бы в каждом из этих текстов самом по себе внутреннее едивство. (Никакое литературное произведение в стилистическом отношении не является совершенно единообразиям, стилевые появляки его всегая колеблются в опревелениях песенахх.)

Кое-что относительно этих колебаний можно выясшть, разбив тексты на куски (пробы). Из «Евангелиямы взяли девять проб, а на «Апокалипсиса» — четыре пробы по сто предложений в кваждой. Займемся снова подсчетом частот предложений, содержащих от одного до пяти, от нести до десяти и т. д. слов для каждой пробы в отдельности. Мы получим для обоих текстов 13 распределений, сходных с представлениями на рис. 29 для обоих текстов, каждый яз которых рассматривался как целое. Для этих распределений мы вычислили две их важнейшие вопачины, а именно среднее значение и рассение. Их мы и нанесли на рис. 30. При этом каждой пробе на рисчике бунет соответствовать слоя гочка.

В качестве первого следствия отсюда получается, что имеется внутреннее единство. Сопоставление всех проб из «Апокалисиса» со всеми пробами из «Пославия к Римлинам» обнаруживает между ними значительние различия. Вытекает ли из этих фактов и из результатов статистического анализа, упоминавшегося в связи с рис. 29, что «Евангсане от Иоанна» и «Апокалисис» не могля быть написаны одини и тем же автором? Подобное заключение можно встретить в литературе. Однако при этом летко свершить большую опибку. Общее возражение против всех исследований подлипности произведений состоит в том, что автом может изженить соой стимы.

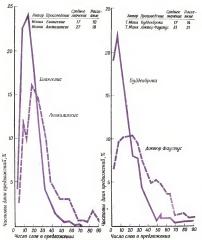
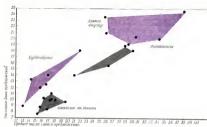


Рис. 29. Написаны ли «Евангелие от Иоанна» и «Апокалипсис» одним и тем же лицом?

выражены даже резче, чем у Иоанна,



Р н с. 30. Здесь сиова на примере показаво, что простой вавлиз длян предложений (ср. рис. 29) не может с достоверностью разрешить вопрос в случае спорного авторства. Различий между библейскими текстами не превосходят различий между двуми произведениями Томаса Манва.

На график напоссиы оребние экомения и экомения рессяния (средние квадротические отключения, ср. табличку на рис. 29) для моготочисных проб по 100 предложений каждая, взятых из четырех текстов. Очерченная площадь в каждом случае описывает обложения соответствующего проязведения.

Убедительное подтверждение этому дают рис. 29 и 30, на которых вычислены те же самые характеристические величины, которые на рис. 34 приведены для двух произведений Томаса Манна. Соответствующие тесты с высокой степенью достоверносты показывают, что оба эти произведения Т. Манна — «Будденброки» и «Доктор Фаустус»— также не могут рассматриваться как две выборки из одной и той же генеральной совокупности.

Этот пример показывает, что при наличии подобного ода данных нельзя без дополнительных исследований сделать заключения о различии авторов. Иначе легко можно было бы прийти к выводу, что произведения Гете написаны двумя различными авторами, а произведения Томаса Маниа — даже четырым авторами.

Итак, чтобы при решении проблемы подлинности добиться убедительных результатов, необходимо привлечь какие-то дополнительные соображения.

Не каждый автор может изменить свой стиль

Утверждение, что авторы могут менять свой стиль, безусловно, верно. Верно, однако, и то, что сделать это может отнюдь не каждый автор. Точнее говоря, не каждый автор может в равной мере сделать это в отношении любой своей стилевой характеристики, в любом возрасте и т. д. Это похоже на то, с чем мы встречаемся в актерском искусстве. Только великие артисты могут убецительно перевоплошаться в различные по своей сути характеры. Они в состоянии в один и тот же период своей жизни играть как молодых, так и пожилых людей, представлять различные характеры, от слабоумного до капитана промышленности или государственного деятеля, и даже изображать персонажей противоположного пола. Другой крайний случай мы имеем тогда, когда артист, хотя он и является хорошим актером, может действительно убедительно сыграть всего лишь один характер возможно, различный в разные периоды своей жизни, но в каждом возрасте только один. Соответствующее свойство актера мы можем назвать «широтой игрового поля» или его «игровым диапазоном».

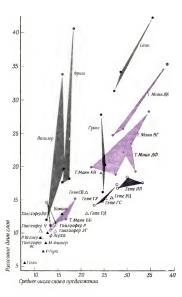
Сходным образом обстоит дело и у поэтов или писателей. Только великий писатель или поэт, в полном объеме овладевший стидевыми возможностями своего языка, способен в совершенно различных областях огромного «игрового поля» своего языка выдерживать некоторый единый стиль. Конечно, серьезная большая литература не обязательно должна быть связана с большим «игровым полем». Но обратное верно: более простая и непритязательная литература развлекательного характера, вообще говоря, обходится небольшим по размеру игровым полем.

Это обстоятельство важно учитывать при решении вопроса о подлинности. Если удается показать, что автор в большом числе своих сочинений всегда остается в границах одного и того же небольшого «игрового поля», это в значительной степепи уменьшает убедительность доволов, что этот же автор в некотором пругом произвелении мог существенным образом изменить свой стиль.

«Сопиограмма» на рис. 31, на которой представлено около 30 текстов, дает пример, подтверждающий эти соображения. В качестве стилевой характеристики мы снова берем число слов в предложении. Для некоторых произведений приводится общее среднее значение и общее рассеяние. Чтобы получить хотя бы слабые признаки колебаний стиля внутри произвеления, для 10 из числа рассмотренных текстов было обработано по три пробы из 200 предложений каждая. В пробе, взятой из «Булленброков», например, получается в среднем только 16-17 слов в предложении; напротив, в пробе, взятой из «Лотты в Веймаре», среднее значение равно 38 словам на предложение. «Булленброки» были папечатацы в 1901 г., «Лотта в Веймаре»— в 1947 г. Между ними лежат «Волшебная гора» и «Локтор Фаустус». Следовательно, по параметру «ллина предложений» Томас Манн лвижется в преледах очень широкого «игрового подя», лаже если не принимать во внимание подмеченные Г. Вейсом возрастные сдвиги в стилистике этого писателя. Противоположные крайности мы находим в сочинениях Л. Гангхофера. П. Келлера, Р. Буша, И. фон Перха, И. Галя, М. Л. Фишера, места которых в сопнограмме характеризуются

Рис. 31. Великие авторы, подобно великим артистам, могут в процессе своего развития заметным образом изменить свой стиль. Стиль более заурядных произведений развлекательной литературы у всех подвергнутых изучению авторов изменялся в одних и тех же узких пределах.

нию авторов вименькае в одинх и тех же ужики пределах. Выкаления саекующее сообенности возоратов, по предела высова и деятельности в пределах высова в распечить и пределах высова в распечить по сообенности в пределах высова в пределах высова и пределах выполняю пределах выполняю и пределах выполняю пределах выполняю и пределах выполняю пределах выполняющей быто быта в пределах выполняющей выполня



малым средним значением и малым рассеянием. В этой области диаграммы тремя пробами выделена «Война быков» Гангхофера.

Особенно поразительной выглялит на нашей сопиограмме конфигурация, солержащая по три пробы из произвелений Вальзера. Фриша. Грасса и Бёля. В «Жестяном барабане» Грасса средние значения отличаются друг от пруга совсем немного. И в помане Фрина «Назову себя Гантенбайн» средние значения длин предложений также не очень различаются. В романе Вальзера «Единорог» пело обстоит схопным образом. Но рассеяния плин прелложений относительно их средних значений очень велики. Три пробы из книги Бёля обнаруживают как большое среднее значение длин предложений, так и высокое значение рассеяния. В остальных отношениях лиаграмма говорит сама за себя. Можно заметить, насколько различны расстояния между группами по три пробы из различных произведений, например в «Локторе Фаустусе». с одной стороны, и в «Волшебной горе» и «Лотте в Веймаре» — с пругой. Существенно меньшими являются расстояния межлу пробами в произвелениях Гете, причем не только в лвух привеленных злесь. В соответствии с этим эти произвеления в отношении плин препложений написаны в едином стиле.

На социограмме отчетливо обнаруживается разбиение согниений на группы с одипаковым или сходным чловеденнем» длин предложений в отношении конфитураций проб и их расположения на диаграмме. Вряд ли стоит специально оговаривать, что социограмма длин предложений сама по себе, конечно, ничего не говорит о литературных достоинствах проязведения, хотя она, несомненно, отделяет, как показывает наше исследование, серъезные сочинения от непоитавлетьных.

Какой же вывод можем мы извлечь из нашей социограммы для проблемы исследования подлинности текстоя? Такой автор, как Томас Манн, который смог в столь сильной степени изменить свой стиль, ставит описанный выше метод в значительной степени под сомвение. Однако если бы мы рассмотрели упоминутые пять произведений Гантхофера, которые все вместе разместились на весьма малой части социограммы, аргумент, что автор может существенно изменить свой стиль, сильно потерял бы в весе. Если бы, например, было найдено анонимное произведение. У которого среднее число слов в предложении составляет примерно 35, а рассеяние — примерно 40, как в пробе, взятой у Бёля, и если бы было высказано предположение, что это произведение принадлежит перу Гангхофера, то, зная значения для цяти его произведений, приведенные в нижнем левом углу социограммы, мы елва ли согласились бы с этим, совершенно независимо от солержания произвеления. Поэтому в случае сочинения со спорным авторством мы должны искать какие-то объективные данные, которые указывали бы на то, принадлежит ли автор к числу тех, которые могут существенно изменить свой стиль, или к числу тех, которые этого следать не могут.

Для этого, конечно, недостаточно исследовать однуединственную стилевую характеристику, вроде длины препложения. Поэтому мы немного поэже изучим еще ряд других характеристик, приложимых к спорным сочинениям.

Где располагается «Новый завет»?

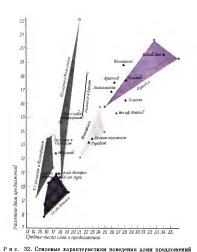
На рис. 32 приведена социограмма греческих текстов, аналогичная социограмме, изображенной на рис. 31; здесь мы снова исследуем длину предложений для многих текстов на дваграмме изображены лишь общие значения рассеяния и общие средние значения. вычисленные в ланном случае на основании проб. состояших из 100 предложений каждая. Лвумя, тремя, четырьмя и большим количеством проб представлены «Послание к Римлянам», «Первое послание к Корипфянам» и «Посла-ние к Евреям», а также «Евангелие от Иоанна». Из классической греческой литературы приведено по одному произведению Ксенофонта и Фукидида.

Возникает первый вопрос: верно ли, что и в случае греческой письменности тексты также распадаются на группы? Прежде всего мы находим здесь группу тесно примыкающих друг к другу четырех евангелистов. Распределение, составленное для пяти проб по 100 предложений, взятых из «Евангелия от Иоанна», показывает,

что книга эта является сравнительно цельным произведением. Значительно шире разбросаны на социограмме дением. Оначительно шире разорогалы на содиограмме послания апостола Павла: средняя длина предложений колеблется между 16 для «Первого послания к Корин-фянам» и 21 для «Второго послания к Коринфянам»; разность, таким образом, примерно равна 5. Для отдельных проб, состоящих из 100 предложений, средние длины предложений лежат примерно между 14 и 21, а рассеяния — межиу 9.5 и 22. «Леяния апостолов» находятся на значительном расстоянии от евангелий, рядом с сочинениями Ксенофонта и Геродота, т. е. в поле несколько более изысканного греческого языка, чем язык евангелий Что же касается «Апокалипсиса», то для него средняя длина предложения относится к совсем другой области, которой поселилась лишь небиблейская греческая литература. И все же структура предложений в «Апокалипсисе» не такая, как у произведений классической греческой литературы. Вскоре мы увидим, что членение и вложенность этих предложений, а также длины входящих в них слов по существу попадают в область, характерную для евангелий.

В общем и целом греческие тексты распадаются, как показывает наше всследование, на две раздельные области — на область баблейсках и область небаблейсках текстов. Что же касается цельности (т. е. внутреннего сринства) текстов, то уже, папример, расстоящие между наиболее отдаленными пробами дает здесь первую точку поры. Для среднах для чераможений наибольшие расстояния соответственно равны: для «Евангелия от Оманна»— примерно 4, для «Послания к Еврени»— 0,6, для Ксенофонта — 4, для Фукицида — 12. «Евангелие от Лукив и «Евангелие от Матфел» (представленные соответственно семью и восемью пробами), как будет покавано ниже, обладают примерно той же степенью цельности, что и «Евангелие от Иоанна», в то время как первые пробы из них (начала обоих евангелий) значительно простоят друго то друга; к этому вопросумы еще вернемся.

Спрашивается, можем ли мы уже теперь что-нибудь сказать относительно того, был ли автор «Евангелия от Иоанна», попадающего в область более простых предложений, в состоянии написать «Апока-



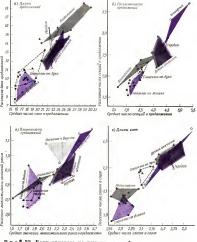
в книгах «Нового завита» и в классической греческой преческой протерратур опозоляют сделать интерессива выплочения. Если копоставить тенста так, как иго сделало на рыс. 31, кетрудно сличать перетильствиям электруть от следато на рыс. 31, кетрудно сличать перетильствиям электруть от следатов на рыс. 31, кетрудно сличать перетильствия образования за предоставить п

липсис», который расположен гораздо дальше, в верхнем правом углу дваграммы? А также мог ли ввтор «Евантелия от Луки» написать и «Деяния апостолов», которые находятся в области более изысканных тектов, блияких к Геродоту и Кеснофонту? И здесь мы снова вынуждены констатировать, что одной стилевой характеристики — распределения длин предложений — оказывается недостаточно. Для ответа на поставленные вопросы нам придется заниться поиском дополнительных характеристик.

По сих пор все бремя исследования, если можно так выразиться, приходилось нести в одиночестве длинам предложений. Теперь мм присоединим к инм еще расчлененность и вложенность предложений, а кроме того, и дляну слов. Результаты отражены на рис. 33. Здесь исследуются четыре параметра: длина слов, измеряемая числом слогов в слове; длина предложения, измеряемая числом слогов в слове; длина предложения, положеннония, измеряемая числом секций в предложения, поменность предложения, измеряеман самым высоким ранговым числом в предложения. Вали изучены две пары текстов: «Ввангелие от Луки»—«Дояция апостолов» и «Евангелие от Иолина»—«Доядини апостолов» и «Евангелие от Иолина»—«Доядинием».

об пользавательной принага соответствия в строгой формулировке приводят к утверьядениям, например, следующего вида: сТипотеза, что две совокупности элементов могут рассматриваться как выборки из одной и той же генеральной совокупности, не должна быть отверстнута». Если в каком-либо случае мы встретимся с такой ситуащей, то для краткости будем говорить с остласованности гипотезы, в противном случае — о ее несогласованности гипотезы, в противном случае — о ее несогласованности гипотезы, в противном случае — о ее несогласованности супасо неправом не принять в строит выментов више корректиого утверждения. В рассматриваемых примерам мы должны будем принять во внимание еще и то обстоятельство, что наши каражгеристики не являются полностью независимыми друг от друга; степень их зависимости випна из поиведенных илаговам.

Учитывая все сказанное выше, мы можем сформулировать следующий результат: между «Евангелием от Иодина» и «Апокалипсисом» имеет место согласованность



Р и с. § 33. Есля призвать на помощь дальнойшие правлаки, дарактеракующие сталь, ставовится леимы то с бъзангелие от Лукив и «Дениия апостолов» в отношении дляни, расчаеменности и възоменности предложений и дляны слов дене обстоит дено в случае «Баштелан от Иоанная и на предложений и дене обстоит с устоет дляни предложений согласуются дляни предложений с отвасуются дляни с отвасуются дл

С литературной точки арения греческий явым «Делинй апостолов» выше, чем уванительна, как это уме давно явлеетно специалистам. Чтобы иметь вомом-ность сделать более надемные выводы относительно авторства, необходимо промадавляровать дополнительных приманаки крис. 55 и 36).

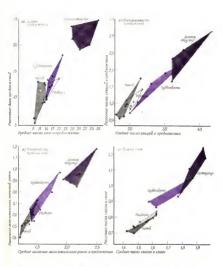
по длине слов, расчлененности предложений и вложенности предложений. По длине предложений имеет место несогласованность. Имеет место несогласованность между «Евангелием от Луки» и «Деяниями апостолов» по длине слов, длине предложений. расчлененности и вложенности поедложения.

Эти четкие с точки арения точного количественного описания результаты мы покачто примем к сведению в таком виде, в каком они у нас имеются, т. е. как они представлены на рис. 33 и уточнены с помощью математических оценочных тестов (оценка по /-критеррию с предписатовавшией ей опенкой по /-критеррию

Стилевые признаки изысканной и менее притязательной литературы

Исследование четырех характеристик литературного стиля принесло нам ясиме и непрусмысленные результаты в отношении четырех новозаветных кинг. Как бы интересны эти результаты ни были, особенно с литературной точки зрения, все же из них нельзя извлечь надежных выводов относительно авторства. Нам требуется некий род екалибровки», состоящей в сравнении исследуемых текстов с сочинениями, авторы которых известны. На рис. 34 представлены данные, касающиеся четырех произведений, — это«Будиеброки» и «Цоктор Фаустус» Томаса Манна, а также «Раздоры» и «Чаней» Лювичя Банкхофера.

Мы имели эдесь в виду сопоставить две пары произведений, яз которых одна пара прачисляется к более высканным, а другам — к менее притивательным с литературной точки арения произведениям. Второе наше условаважиючалось в том, чтобы между моментами опубликования этих произведений всегда был достаточно большой разрыв. еВудденброкия Томаса Мана быля опубликованыя в 1901 г., «Доктор Фаустус»— в 1947 г.; «Газдоры» Ганххофера вышля в свет в 1888 г., «Чашей»— в 1924 г. Стало быть, в первом случае временной интервац составляет 46, ав о втором — 36 лет. Представлялось целесообразвым взять такие далеко отстоящие друг от друга по времени произведения, для которых с большой вероят-



Р и с. 34. То, что на рис. 33 выявилось для библейских текстов, получается эдесь для двух представителей немецкой литературы — «высокой» и менее притязательной.

Знась, болие петально подтверниваются выводы, вытегнующие из рыс. 31. У Тытософера и набодьфенно согдающенность всех рассостренных провеженения (им., парочен, а пругих его произведения) по несе четырем правывальных у Т. Манна, простед, а пругих его произведения по несе четырем правывальных у Т. Манна, также образью, масть, как и на пред. 31, саже собот образуратот общегие, разделжения проектающения пенецой дитературы с простей в более наженамой пределения проектающения пределения пределения пределения и пределения с пределения с пределения с пределения с пределения с пределения и пределения с пределения ностью можно было бы рассчитывать на значительные изменения в стиле одного и того же автора. Были исследованы длины, расчлененность и вложенность предложений, а также длины слов. На рис. 34 приведены средние значения и рассения, вычисленные для распределений частот, относящихся к выборкам по 100 предложений и соответственно по 1000 слов при исследовании длин слов.

Эти дваграммы говорят сами за себя. Что касается обоих произведений і ангхофера, то в первом грубом приближении обнаруживается согласованность произведений (в ранее разъясненном смысле) со всех четырех точек зрения. Говоря несколько более подробню, можно заметить, что более позднее произведение выглядит немного сдвинутым в отношении всех четырех параметров в сторону меньших средних значений и меньшего рассениия, однако не настолько сильно, чтобы это различие следовало признать существенным.

Кроме упомянутых здесь, были дополнительно изучены четыре других произведении Гангхофера, причем воегда получался приблизительно один и тот же результат. Если автор многими своими произведениями попадает в отпошении наших стилевых характеристик в одну и ту же область малых средних значений и малых рассеиний, то не следует полагать, что этот автор сможет изменить свой стиль столь радикально, как это сделал Томас Манн на протяжении своего творческого пути.

на протяжении своего творческого путы. Сравиви теперь оба романа Томаса Манна. Средние дижна предложений в «Будденброках» попадают в область сравнительно простой повествовательной литературы. Предложения в среднем короткие, а длины предложения не сильно рассеаны. Рассивения предложения в ятом произведения, напротив, существенно более сильно, чем предложения обычной развлекательной литературы, и, как показывает рис. 34, вложенность предложений в двух пробах тоже существенно выше. Наконец, что касается стов, то их длины в «Будденброках» в среднем сущест венно больше и миеют больший разброс, чем у Гант слов, то их длины в «Будденброках» в среднем слов, то их расста «Доктора Фаустуса», то длины слов и предложений, а также расчлененность и вложен ность предложений в сеся выборках из этого поривенения на всех четырех социограммах попадают в совершенно другую область с существенно более высокими числодругую область с существенно облас высокими число-выми значениями всех рассматриваемых параметров. Таким образом, рис. 34 отделяет друг от друга области немецкой литературы с менее притягательной структу-рой от областей с более изысканной или даже весьма изысканной структурой.

Чтобы снова вернуться к нашим аргументам относичтобы снова вернуться к нашим аргументам относы-тельно проблемы подлинности, проведем один мыс-ленный эксперимент. Представим себе, что данные, отно-сящиеся ко всем произведениям Томаса Манна, кроме «Булленброков», уничтожены. Кроме дапных, приведенпых па рис. 31 и 34, об этих произведениях ничего не известно. Какие выводы мы могли бы тогда сделать относительно возможности для обоих авторов, Томаса Манна и Гангхофера, существенным образом изменить свой стиль? Исследованные нами стилистические характеристики шести последованные нами сталистические характеристики шести произведений Гангхофера дали бы, пожалуй, скорее отра-цательный ответ. Напротив, уже это, опубликованное в 1901 г., произведение Томаса Манна показало бы нам, что автор явным образом в состоянии писать скльно расчлененные предложения с высокой степенью вложенности члененные предложения с высокою степенью вложенности и что при этом он использует изысканный словарь. Таким образом, следовало бы считаться с возможностью того, что этот автор будет в состоянии найти эффективие пря-менение своим уже продеменстрярованным способностям, существенным образом намения свой стиль. В этом и состоит вывол из нашего маленького мысленного эксперимента.

> Сильными уликами служат классы слов и значения слов

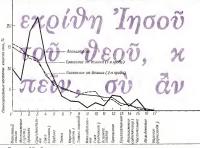
В наших рассуждениях до сих пор не было дано статистической оценки тому обстоятельству, что слово означает что-то определенное, а также тому, что предложение имеет определенное смысловое солержание. Мы все время использовали лишь количественные характеристики слов, предложений, текстов, стихотворных произведений и т. п. Читатель мог бы резонно заметить, что с этим мы еще очень далеки от выяснения того, что собственно означаем слово, предложение, прозаический текст, стихотворение, т. е. от того, в чем состоит их смысл. Это верво, но паша позиция как раз и соответствует намерению выяснить, какие значия о языках и литературе могут быть получены еще до того, как исследователь обратится к смысловому содержанию языковых элементов и вообще к признакам нечислового характера. Соответствующая область располагается между анатомией речи, ее фазвологаей и фонетикой, с одной стороны, и морфологаей, семантикой, психологией языка и его философией, с другой.

Прежде всего обратим внимание на классы слов, т. е. будем учитывать, чем является слово: артиклем, прилатаетельним, существительным, глаголом, наречием и т. д. Статистика в первую очередь интересуется тем, каково количество артиклей, прилагательных, существительных, тлаголов и т. д. в тексте, т. е. распеределением частот клас-

AOD ATOD

В лингвистике слова разбивают на классы различными способами. Мы применяем предложенное Х. Глинцем разбиение на 18 классов. Оно изображено на рис. 35. На этом рисунке мы можем прочесть, как часто среди 10 412 слов «Апокалистов» и среди в 20 слов соответственно в двух пробах из «Евангелия от Иоанпа» 10 сертемоте слова различных классов. Уже по внешнему виду рисунка можно предположить, что обе пробы из «Евангелия от Иоанпа» 10 сертемоте драго различных классов. Уже по внешнему виду рисунка можно предположить, что обе пробы из «Евангелия от Иоанпа», изображенные на диаграмме ломаными линвиями, очень хорошо согласуются друг с другом. Распределение же для «Апокалицсиса», напротив, заметно отклопяется от обомх этих распределений.

отвлоявется от обоях этих распределений: Введем теперь меру различия дрях распределений: для каждого класса слов возьмем абсолютную величину равности обоях значений для сравниваемых распределений частот и разделям ее на сумму этих значений. Напрымер, при сравнения между собой двух наших проб на «Евангелия от Иоанна» по классу слов ссубстантивированные местоимения» мя ва диаграммы рис. 35 ситываем соотвествующее значения и делим их разпость (14, 7—13,7) на сумму (14,7 + 13,7), что дает 1,0:28,4 = 0,0352. Соответствующие значения мы определяем на днаграммы для всех классов слов и, наконец, все эти значения склапяваем. Полученную сумму будем называть имейском



Р и с. 35. Статистическое исследование классов слов уже приближает нас на один шаг к анализу смыслового содержания языковых выражений.

Мы продолняем кассь рассмотрение примеров из ним «Нового завета». Отнооттельные от отм классов слоя поменаему, что «Ановализаце» существенно от отменение от отм классов слоя поменаему, что «Ановализаце» существенно сованилость обесна чтах проб озвежавамет визутельные едипото. Вывлечия в отменения классов слоя, что, вообще говори, обваруживается не во воск новоеваеттих княтах.

различия обоих распределений или короче Р-индексом. Значение Р-индекса для первой и второй проб из «Евантелия от Иоанна» равно 1,15, для «Анокалипсиса» и первой пробы из «Евангелия» — 5,58, для «Анокалипсиса» и второй пробы из «Евангелия» — 5,74.

Сделаем еще одно замечание в связи с полученными значениями. Ранее (рис. 33) мы нашли имого указаний на то, что «Евлангеляе от Иовина» с формальной стороны выглядит довольно цельным. Поэтому если мы будем рассматривать значение Р-индекса для обеих проб из «Евлангелия» как свидетельство того, что они написаны одним и тем же автором, то в 5 раз большее значение этого индекса для «Апокалинска» и каждой из этих двух индекса для «Апокалинска»

проб как будто свидетельствует о противоположном. Эта предварительная «калибровка», конечно, должна быт ь подкреплена и уточнена сравнением с известными со чинениями сопоставимого вида.

Учтем теперь, что для стиля какого-либо автора важны не только частота слов различных классов, но и порядок, в котором эти классы следуют в тексте друг за другом. Поэтому будем теперь интересоваться вопросом о переходных частотах для классов в следующей, например, постановке: как часто в тексте за артиклем следует существительное или как часто за существительным снова слепует существительное? Послепнее, например, встречается в первой половине «Евангелия от Иоанна» 32 раза, во второй его половине 21 раз. Напротив, в «Апокалипсисе» такой порядок слов встречается гораздо чаще — 113 раз. Чтобы скомпенсировать различие в общем числе элементов (в «Апокалипсисе» — 10 412, в обеих пробах «Евангелия» — примерно по 8490 слов), уменьшим значение для «Апокалипсиса» на 18%. Тогда вместо значения 113 получится 92. В итоге получается, что при правильной нормировке в «Апокалипсисе» существительное следует непосредственно за существительным примерно в четыре раза чаще, чем в «Евангелии от Иоанна».

Уже из этого примера видно, что частоты переходов для классов слов играют в исследованиях подлинности текстов чрезвычайно важную роль. Как уже было отмечено ранее, мы различаем здесь 18 классов слов. Переходы от каждого из этих 18 классов к друкому мы спова будем записывать в виде матрицы, т. е. в виде таблицы чисеам, похожей на таблицу расстояний между двуми городами измеренных вдоль автомобильных дорог. При 18 различных классах слов наша таблица будет содержать 18 × 18 = 324 числа.

Три матрицы—для наших двух проб из «Евангелия от Иоанна» и для «Апокалипсиса» — состоят из 972 чисел. Повятно, что при решении вопроса о подлинности этот числовой материал будет играть существенную роль. Мы не имеем здесь возможности со всеми подробисстими продемонстрировать указанные три матрицы. Однако мы все же приведем из них три небольших фратмента, чтобы дать представление о ходе рассуждений. Эти фрагменты, касающиеся только артикля и существительного, приведены на рис. 36.

Рассмотрям, напрямер, магрипу, соответствующую пероб пробе из «Евангелия от Иоанна». На пересечения первой строка и эторого столбиа находится число 674. Переп первой строкой стоит слово «Артиклъ», над вторисе столбиом — «Существительное». Число 674, стоящее на пересечения этой строки и этого столбиа, означает, что существительное следует за артиклем в 674 случаях. Рассмотрям теперь, например, пересечение второй строки с первым столбном во всех трех матрицах. Здесь стоят числа 148, 121 и 379. Следовательно, переход «сущестлям сетом в три раза чаще, чем в «Евангелии». Таким образом, мы в большом числе случаем находим заметную разницу между частотами переходов для двух различных классов слов в «Евангелию от Иоанна» и в «Апокалинсиес». Сходимы образом были иследованы также «Евангелие ст. Луки» и еДеяния апостолов».

Сопоставление всевозможных значений индекса различия для частот, с которыми встречаются слова различия для частот, с которыми встречаются слова различих классов, приведево во второй части рис. 36. Сммсл этих чисел исне все пояснений. Степень согласованности прух проб из «Евангелия от Иоанна» характериауется небольщим значением индекса различия: 1,15. Напротив, индекс различия для пары «Евангелие от Иоанна»—Апосалинске оказывается примерно в 5 раз больше. Это служит подтверждением гого непосредственного ощущения, которое сложилось у нас при рассмотрении ломаных линий, изображенных на рис. 35. Мы можем, таким образом, сделать следующий вывод: «Евангелие от Иоанна» в обени своям частях обнаруживает единство, выступая как цельное произведение, и резко отличается от «Апосклинска».

Не столь ясен результат, относящийся ко второй из прими проблем — сравнению «Евангелия от Луки» и «Деяний апостолов». Р-индекс для первой и второй половин «Деяний апостолов» равен 1,86, а Р-индекс для двух половин вын «Евангелия от Луки» составляет 2,46, что существенно больше значения 1,45 для «Евангелия от Иоанна». Следовательно, внутреннее срийство каждого из этих двух

а) Фрагменты матриц переходов для классов слов

Евангелие от Иоанна (проба і)					
	Артикль	Существи- тельное			
Артикль	8	674			
Существительное	148	32			

Евангелие от Иоанна (проба 2)				
	Артикль	Существи- тельное		
Артикль	6	689		
Существительное	121	21		

Апокали	псис	
	Артикль	Существи- тельное
Артикль	6	1106
Существительное	379	92

Р и с. 36. Частоты переходов для классов слов были вычислены фрагментах.

По равностии распределений частот и матриц переходов двух проб темстов лие от Иоанна» обладает большим внутренним единством и сильно отличается единство, чем «Еваничелие от Иоанна». Различия между «Еваничелием от Луки» и «Апкиаливоско».

б) Индекс различия по распределениям частот классов слов

Произведения	Индекс различия
Иоанн 1-Иоанн 2	1,15 1,15
Иоанн 1 — Апокалипсис	5,58 } 5,66
Иоанн 2-Апокалипсис	5,74 3,00
Лука 1—Лука 2	2,46 } 2,16
Деяния 1 — Деяния 2	1,86 } 2,16
Лука 1 — Деяния 1	3,02
Лука 1 — Деяния 2	2,83
Лука 2—Деяния 1	4,04
Лука 2—Деяния 2	3,74
	1

 в) Индекс различия по матрицам переходов для классов слов

Произведения	Инденс различия	
Иоанн 1 — Иоанн 2	21,5	
Иоанн 1 — Апокадипсис	53,4	
Иоанн 2-Апокалипсис	58,3	
Лука 1—Лука 2	20,5	
Деяния 1 — Деяния 2	23,2	
Лука 1 — Деяния 1	40,1	
Лука 1 — Деяния 2	40,8	
Лука 2—Деяния 1	51,5	
Лука 2—Деяния 2	48,8	

и сведены в матрицы, как показано здесь на небольших

был вычислен индекс различия Р, или Р-индекс. Результаты таковы: «Евангеот «Алокалинска», «Евангелие от Луки» обнаруживает меньшее выутрение « «Денивими апостолов» меньше, чем различия менлу «Еванктелием от Иолиа» текстов не столь ярко выражено, как в случае «Евапгелия от Иоанна». Различие между «Евапгелием от Луки» и «Деяниями апостолов» в среднем характеризуется значением Р-индекса, равным 3.41.

Индексы различия для матриц, показывающих, как пригод пруг за другом следуют слова различных классов, приведены в таблице езв на рис. 36. Степень виутреннего единства каждого из трех текстов — Евзангелия от поданиа, «Евзангелия от дуки» и «Деляний апостолов» выражается значениями индекса различия для двух половия внутри каждого произведения. Все эти влачения Р-индексов лежат примерно между 20 и 23. Различие между текстами выражается различием их Р-индексов. Различие между честамение в различии влачений Р-индексов: 21, 5 против 55,8 Различие между «Евзангелием от Иманиа» и «Деляний» и «Делянами апостолов» также отражается в различии Р-индексов: примерно 26 против римерно 35 против римерн

Таким образом, исследование классов слов приводит нас к следующим результатам. «Евангелие от Иоанна» боладает большим внутренням едиством и сильно отличается от «Апокалипсиса». «Дения апостолов» обнаруживают внутреннее единство, «Евангелие от Луки» несколько меньшее единство. Различия можду «Евангелием от Луки» и «Дениями апостолов» значительны, но выражены не столь отчетливо, как в случае «Еванге-

лия от Иоанна» и «Апокалипсиса».

Словарный запас Луки, Иоанна и Павла

Для сравнения словарного состава литературных произведений введем числовую схему, с помощью которой общий словарный состав одного произведения можно сопоставить с общим словарным составом другого произведения. Эти сводки чисел, или матрицы, содержат по несколько тысяч чисел, ил обращение с такими совъемупностями в настоящее время уже не вызывает особых затрудлений. На рис. 37 можно видеть небольшой фрагмент такой матрицы, позволяющий понять смысл произволимых операций.

Горизонтальные ряды чисел мы будем называть строками, вертикальные — столбцами. На пересечении нулевой строки и второго столбца стоит число 143. Это означает, что имеется 143 слова, которые в «Евангелии» не встречаются ни разу, а в «Деяниях апостолов» встречаются дважды. В нашем примере полная матрица состоит из 2700 строк и 2700 столбцов. Артикли ho, he, to, фигурирующие в статистике слов, встречаются в «Евангелии от Луки» 2629 раз, а в «Деяниях апостолов» — 2688 раз.

Для построения этой матрицы была использована статистика словарного состава «Нового завета», составленная Р. Моргенталером. В этой работе все слова «Нового завета» были расположены в алфавитном порядке, и для каждого слова было указано, сколько раз оно встречается в данной книге. Например, слово «хухтис» («хороший») в даной кине. Например, слово жухију (жогрошили) встречается у Марка 4 раза, у Матфея — 18 раз, в «Послании к Евреим» — 3 раза. Сразу видно также, сколько слов, встречающихся в «Евангелии от Луки» один раз, в «Деяниях апостолов» вообще ни разу не встречается. Таких слов имеется 621. Обратным свойством обладают 573 слова. Эти и некоторые другие сочетания слов уже много раз обсуждались в различных работах.

Чем же могут помочь нам такие числовые таблицы при решении проблемы подлинности текстов? Чтобы понять это, рассмотрим на рис. 37 еще одну матрицу. Она относится к одним лишь «Деяниям апостолов». Так как очевидно, что в обоих экземплярах одного и того же текста каждое слово встречается одно и то же число раз, в матрице должна быть заполнена лишь диагональ, ведущая из левого верхнего угла в правый нижний. — как говорят, главная диагональ. Этот пример показывает, что представляет собой данное исследование. В случае двух полностью совпадающих друг с другом текстов только главная диагональ содержит числа, отличные от нуля. Вне главной диагонали на всех местах должны быть нули. Верно и обратное: если на местах, расположенных вне главной диагонали, стоят отличные от нуля числа, то отсюда следует, что имеются слова, встречающиеся в сравниваемых текстах различное число раз. Таким образом, можно утверждать, что в первой матрице, представленной на рис. 37. числа на главной лиагонали говорят в пользу

а) Сравнение словарных составов «Евангелия от Луки» и «Деяний апостолов»

д. ап.	0	1	2	3	4
0	0	573	143	63	16
1	621	145	57	21	16
2	169	50	35	29	15
3	77	34	15	11	9
4	29	16	15	10	7

б) Сравнение словарных составов двух полностью совпадающих текстов («Деяний апостолов»)

екстов («деянии а	постолов*)			
д. ап.	0	1	2	3	4
0	0	0	0	0	0
1	0	843	0	0	0
2	0	0	299	0	0
3	0	0	0	160	0
4	0	0	0	0	90

в) Сравнение словарных составов «Евангелия от Иоанна» и «Апокалипсиса»

Иоанн Апок.	0	1	2	3	4
0	0	186	80	50	25
1	349	38	28	17	14
2	51	11	5	4	1
3	45	8	9	6	2
4	15	3	4	3	2

совпадения, а все остальные - в пользу несовпадения текстов.

В аналогичном исследовании, относящемся к «Евангелию от Иоанна» и «Апокалипсису», была произвелена нормировка на равную по объему совокупность слов. Небольшой фрагмент нормированной матрицы приведен в третьей таблице на рис. 37. В «Апокалипсисе» содержится 186 слов, отсутствующих в «Евангелии от Иоанна», а в Евангелии в свою очередь содержится 349 слов, отсутствующих в «Апокалипсисе». Таким образом, места, лежашие вне главной диагонали и, следовательно, свидетельствующие о несовпадении, в данном случае заполнены значениями, имеющими большой вес.

В силу большого количества чисел в этих таблицах их снова следует уплотнить для того, чтобы получить высказывания, пригодные для анализа. Введем индекс отличия словарных составов, который мы будем называть О-индексом. Определим его как частное от деления суммы всех членов, лежащих вне диагонали, на сумму всех диагональных членов. Этот индекс будет равен нулю при полном совпадении и будет бесконечно большим при полном несовпадении, т. е. тогда, когда все диагональные элементы равны нулю. Для третьей матрицы, приведенной на рис. 37, служащей для сравнения «Апокалипсиса» с «Евангелием от Иоанна», значение этого индекса получается примерно равным 21,3; для первой матрицы на этом рисунке, сравнивающей «Деяния апостолов» с «Евангелием от Луки», его значение примерно равно 11.3.

■ Р и с. 37. Словарный состав произведения; очень важен сам по себе как стилевая характеристика и, естественно, важен также для исследования вопроса об авторстве.

Перия и материа полаванет и то месте от 37 спов, встренающего в «Пер-шита и подавате полаванет и то месте от 37 спов, встренающего в «Банистава от подавате подавате подавате подавате подавате подавателя и бъдителя подавателя по одному разу, а в «Банистави» от Трука» — открыение Материан материа соотавлена для одного и того не текста. В последней матрине преократия сраве-нее частот слава для «Апекалистався» и бъдителя от Подава». На этото сравиения следует, что если словарные составы даух текстов идентичны (нак во вто-рой матрице), то в матрице всюду стоят нули, за исключением главной диагомали. Если в матрице встречаются отличи пули, ее пельмучейния правной диаго-нали, они уназывают на различие споварым состаюв текстов. Это различие, обнаруживаемсе во всей матрице, им сводим и одному-сдивственному инфек отличия (ср. рис. 38).

Разл	Различие словарных составов новозаветных книг					
«Послание к	Римляна	мэ — «Послание к Галатам»	7,4 8,8 12,3 11,3			
,		— «Второе послание к Коринфянам»	8,8			
*	,	«Первое послание к Коринфянам» «Послание к Евреям»	12,2			
	·	enocatine k Espensi	11,0			
«Евангелие «	от Луки»	— «Деяния апостолов»	11,8			
- Programme of	е Иовина	»—«Апокадинсис»	21.			

Р и с. 38. Индекс отначил, япи О-индекс, в количественной формо характернаует го, в какой меро социацият ман различаются полные споварные составы двух литературных текстого. Продваерения должных при этом одватывать разные по количеству совокупности слов.
Этот видеке оцисканести как мастию от деления сумы мест чассы, отощих

вие дактомали, на сумму ческа, стощит по дактопали. При полном социарения споловрамы сотолов вывенение Сънценско давно угало. Подоле поколнадение приднет О-ищенску беспологично вижчения. О-ищене позваляет степения раздадил друх пар. «Пославние в Реманизам»— под честа ческа между «Пославние в раздата», «Пославние в Реманизам»— от ческа между доставляет и Риманизам»—— Второе пославия и Корпафизам»— оти ческа между доставляет учеститу. «Пославия и Реманизам»— «Пироже пославиям» и Пославно, «Пославние в учеститу» по пределения предоставляет и Корпафизам», «Пославние по предоставляет предоставляет и Корпафизам», «Пославние предоставляет и Корпафизам», «Пославние предоставляет и Корпафизам», «Пославние предоставляет и предоставляет предоставляет и корпафизам», «Пославние предоставляет предоставляет предоставляет и корпафизам», «Пославние предоставляет предоставляет

К Римлинам—«Второе послание к Коранфинам»— от числа мами; для трек дар: «Послание к Ромлинам»—«Первое послание к Коранфина», «Послание к Ремлинам»—«Послание к Барель», «Вамителя от Лука»—«Послание к Европы», «Вамителя от Лука»—«Послание к Европы», «Вамителя от Лука»—«Почания к Вамителя от Лука»—«Почания и Вамителя от Почания»— «Вамителя от Почания»— «Вамителя от Почания»— «Вамителя от Почания» (Вамителя от Почания») «Вамителя от Почания» (Вамителя от Почания» (Вамителя от Почания») «Вамителя от Почания» (Вамителя от Почания» (Вамителя от Почания») «Вамителя от Почания» (Вамителя от Почания» (Вамителя от Почания») «Вамителя от Почания» (Вамителя о

признаков от О до 10 ключательно. Следовательно, опи состоят из 11 строк и 11 столбцов. Остальной информацией мы пренебретии изэа трудностой, связанных с нормировкой. В итоге получилась таблица индексов отличия, приведенная на рыс. 38. Из нее выдно, что индекс отличия, словарного состава для пары «Евантелие от Иоапна»— «Апокалипска» примерно враюе больше, чем для пары «Евантелие от Луки»—«Цениия апостолов».

К сожалению, данные о статистике слов не позволяли сравнивать половины одной и той же книги. Поэтому «калибровка» у нас здесь отсутствует. Чтобы вое же составить представление о том, какие значения О-щедекса получаются при сравнении двух текстов одного и того же автора, нами были наугад выбраны пять посланий апостола Павла. из которых уетные были сравнены с одним и тем же — пятым — посланием: «Посланием к Римлянам». Получившиеся инцексы отличия тоже приведены на рис. 38.

Индекс отличия словарных составов «Послания к Римлянам» и «Послания к Галатам» равен 7,4, что является небольшим значением. Значение для «Послания к Римлянам» и «Второго послания к Коринфянам» равно 8,8, что тоже невелико. Если бы мы захотели рассматривать эти значения как указание на незначительное отличие или совпадение, то следовало бы признать, что значения 12,2 для «Послания к Римлянам» и «Первого послания к Коринфянам» и 11.3 для «Послания к Римлянам» и «Послания к Евреям» свидетельствуют о существенно большем отличии. То же самое относится к значению 11,3 для «Евангелия от Луки» и «Деяний апостолов». Заслуживает внимания тот факт, что значение О-индекса для «Евангелия от Иоанна» и «Апокалипсиса», равное 21,3, превосходит все остальные значения в пва-три раза.

Указатель слов «Генриха фон Офтердингена» Новалиса, недавно составленный в Аахене Г. Шверте и Г. Шанце, позволяет провести некоторую калибровку. У проб, отнесенных к равным по объему совокупностям слов из «Нового завета», для четырех отрывков, взятых в отдельности и сгруппированных по два, получились значения О-индекса, равные 8,2; 9,3; 9,9; 10,1; 10,4; 10,7 и 10,9.

Различиями, которые получаются вследствие разницы между неменким и греческим языками или между объемами словарного состава, можно в первом приближении пренебречь. Значения) упомянутых величин можно поэтому рассматривать как указания на совпадение словарных составов, как если бы ими пользовался один и тот же автор. Как и в случае установления отцовства, это еще не озна-чает совпадения авторов. Большие же отличия, как в слу-чае «Евангелия от Иоанна» и «Апокалипсиса», напротив, указывают на различное авторство.

Кто что написал в «Новом завете»?

Возлагавшиеся ранее различными авторами належды на то, что применение статистических тестов к литературным произведениям позволит решить вопросы, 27-0451

касающиеся подлинности текстов, были нами поколеблены рядом примеров: показано, что на основании подобного рода вычислений следовало бы различать по меньшей мере двух Гете и трех Томасов Маннов. Выход может быть найден в некотором способе калибровки, который вытекал бы из анализа самих исследуемых текстов. Для этого пужно определить большое число стилевых характеристик для большого числа сочинений, написанных на данном языке, и выразить характер авторских приемов в терминах количественного анализа стиля.

Если разбить отдельные произведения на более или менее значительное число частей и оценить елинство каждого из этих сочинений по отношению к формальным стилевым характеристикам, то в конце концов отыщутся величины, которые могли бы служить параметрами сигрового поля» различных авторов, — величины, которые мы злесь в первом приближении пытались определить с помощью наших социограмм. Эти социограммы побудили нас прежде всего различать две большие группы сочинений. В первую группу входят сочинения, в которых обнаруживается применение простой в формальном плане техники построения текста; сочинения второй группы являются более изысканными с точки зрения применяемых в них формальных приемов. Это справедливо как в отношении немецкого, так и в отношении греческого языка. В греческом языке новозаветные тексты относятся к простым с формальной точки зрения текстам. Имеются, впрочем, два исключения: «Деяния апостолов» и, с ограничениями в отношении длины предложений, «Апокалипсис». «Послание к Евреям» лежит примерно на границе между этими пвумя областями. Все эти суждения опираются на ланные о длине, расчлененности и вложенности прелложений. К этому добавляются результаты исследования классов слов и словарного состава.

Здесь мы должны, однако, напомнить основное правило: совпадение количественных стилевых характеристик мало что дает (или воисе инчего не дает) для установления тождественности или различия авторов; несовпадение же их может иногра иметь очень большой вес. В этом отношении наша проблема сходна с проблемой установления отновства ребенка путем исследования групп крома.

110

Автор (или авторы) «Евангелия от Иоанна» и «Апокалипсиса» по распределению длин слов, расчлененности и вложенности предложений — а что касается «Еванге-лия от Иоанна», то еще и в отношении длины предложений — относится к области авторов простой по форме литературы, т. е. сочинений с малыми срепними значениями и малыми рассеяниями соответствующих распрепелений частот. Из этой картины несколько выпалает плина препложений «Апокалипсиса». Опнако так как расчлененность и вложенность предложений в нем обнаруживает такие же малые средние значения и малые рассеяния, как и у всех евангелий, то предложения, в среднем более длинные в «Апокалипсисе», очевидно, полунем облес в результате того, что там друг за другом следует большее, чем в евангелиях, число элементов одного и того же ранга. Это ничего не меняет в том, что различие между средними длинами предложений «Апокалицсиса» и «Евангелия от Иоанна» является существенным. К этому следует добавить расхождение между частотами слов раз-личных классов. Р-индекс для «Евангелия от Иоанна» и «Апокалипсиса» в пять раз превосходит Р-индекс для обеих проб из «Евангелия от Иоанна». Это означает заметное расхождение в использовании слов различных классов. Сходным образом отчетливый результат получается и в случае матриц частот переходов для классов слов. Каждое из трех сочинений — «Евангелие от Иоанна». «Евангелие от Луки» и «Апокалипсис»111 — показывает, что индекс различия, вычисленный для двух половин каждой книги, равен примерно 20; это свидетельствует о довольно большом единообразии каждого из этих текстов. Р-индекс для «Евангелия от Иоанна» и «Апокалипсиса», напротив, равен примерно 50.

Наконец, имеется еще различие в отношении словарного состава. О-ищекс, подсчитанный для «Евангения от Иоанная и «Апокалинска», примерно в два-три раза больше, чем О-индексы для «Послания к Римиянам», содной стороны, и «Первого послания к Коринфинам», «Второго послания к Коринфинам», «Послания к Галатам» и «Послания к Евреим»— с другой. Он вдюе больше О-индекса для частей романа Нованиса, по которому ом про-

изводили калибровку.

В целом наши результаты дают аргументы в руки тех исследователей, которые считают, что «Апокалипсис» написан или продиктован не тем же автором, который написал «Бвангелие от Иоапна».

Перейдем теперь ко второй нашей паре: «Евангелие от Луки»-«Леяния апостолов», «Евангелие от Луки» всеми своими восемью пробами попалает почти полностью в область малых средних значений и малых рассеяний для длин слов, длин предложений, расчлененности и вложенности предложений. Следовательно, это евангелие по всем четырем стилевым характеристикам лежит в области формально простых греческих текстов. Напротив. «Деяния апостолов» в соответствии с рис. 32 попадает в ту область нашей социограммы, где находятся Геродот и Ксенофонт. Формально еще более изысканными, согласно социограмме, являются сочинения Фукидида, Полибия, Иосифа Флавия, Аристотеля, Платона, Юстиниана и Кассия Лио. Наша запача теперь состоит в выяснении следующего вопроса. Предположим, что автор в отношении длины слов и предложений, а также расчлененности и вложенности предложений пишет тексты, попадающие исключительно в область малых средних значений и малых рассеяний (рис. 33). Смог бы он тогда писать на таком греческом языке, который соответствовал бы Геродоту или Ксенофонту, т. е. на греческом языке с существенно иными и при том большими значениями плины слов, плины предложений, с более высокой расчлененностью и вложенностью предложений? На примере произведений Томаса Манна мы видели, что нечто подобное может иметь место. Конечно, во всех пробах его первого произведения, написанного в 1901 г., длины предложений попадают в область простых текстов. Но расчлененность и вложенность предложений, плина слов и прежде всего соответствующие рассеяния уже находятся в области более изысканной с формальной точки зрения литературы. В «Евангелии от Луки» дело обстоит иначе. Здесь все эти величины принимают малые значения. Таким образом, в этом случае мы прежде всего должны отметить сплошное различие в отношении всех четырех характеристик.

К этому следует добавить наблюдающиеся различия в употреблении слов различных классов. Эти различия

характеризуются следующим образом: Р-индекс для «Евангелия от Луки» и «Деяний апостолов» примерно в полтора раза больше, чем Р-индексы для первой и второй половин каждого из этих сочинений. Для сравнения заметим, что в случае «Евангелия от Иоанна» и «Апокалипсиса» соответствующий козффициент был равен 5. Пля частот переходов, с которыми слова одинаковых или равличных классов следуют в тексте друг за другом, Р-индекс для «Евангелия от Луки» и «Деяний апостолов» примерно в пва раза больше Р-индексов для первой и второй половин каждой из этих книг: отношение Р-индексов равно 45 : 22. Для сравнения заметим, что в случае «Евангелия от Иоанна» и «Апокалипсиса» это отношение было примерно равно 56: 22.

Наконец, имеется еще индекс отличия словарного состава, значение которого для «Евангелия от Луки» и «Деяний апостолов» равно 11,3. Если считать, что «Послание к Римлянам» и «Послание к Галатам» написаны одним и тем же автором, то в качестве калибровочного эталона напрашивается значение 7.4. Вычисленный для сравнения О-индекс для сопоставимых проб из «Генриха фон Офтердингена» Новалиса получился равным примерно 10 — первое безупречное значение, подкрепляюшее вывод о тождестве авторов. Для сравнения заметим, что О-индекс для «Апокалипсиса» и «Евангелия от Иоанна» имеет значение 21.3. Различия между «Евангелием от Луки» и «Деяниями апостолов» проявляются в длине слов, длине предложений и в переходах для классов слов, а также, с ограничениями, и в словарном составе. Различия в плине слов, в частотах классов слов, в переходах для классов слов и в инлексе словарного состава меньше соответствующих различий для «Евангелия от Иоанна» и «Апокалипсиса», но, как показывают рис. 33 и 36. они все же значительны.

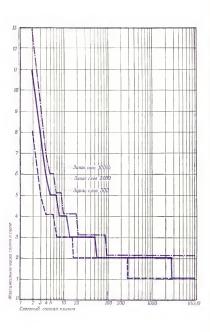
Если подытожить результаты, получается, что наши данные следовало бы толковать как указание на различие авторов. Однако к этому следует добавить, что в случае обеих пар «Евангелие от Луки»—«Деяния апостолов» и «Евангелие от Иоанна»—«Апокалиции» наши количественные результаты еще не лают окончательного ответа на вопрос об авторстве. Мы будем стремиться получить решение этого вопроса в дальнейших исследованиях.

Имеется ли вообще надежда на успешное разрешение проблемы подлинности? Ответ гласит: да. Многие проблемы этого типа могут быть решены — однако отнюдь не каждая проблема; да вообще едва ли какая-либо проблем такого рода может быть решена без больших усилий. Во всяком случае, имеется мало надежд получить решение, так сказать, кратчайшим путем, стам себе задачу сракустановить подлинность того или много произведения.

Успех в этом деле явится побочным продуктом раввития новой отрасли науки — особой ветви дитературоведения, пользующейся математическими средствами исследования. Вкладом в эту научу могут послужить и приведенные нами результаты. Развитие химической науки тоже не начиналось сразу с надежного химического анализа и безупречной пунстификации сложных химических веществ: это оказалось под силу только высокоразвитой химии.

Если мы хотим понимать друг друга, мы должны научиться разговаривать на одном и том же языке в прямом и переносном смысле этого слова. Достигнув того, чтобы люди говорили на одном языке, мы добъемся и того, что они будут понимать пруг друга. Но верно и обратное: мы не достигнем того, чтобы люди говорили на отном и том же языке, если не лобьемся того, чтобы они понимали друг друга. Чтобы изменить общество, нужно изменить его язык ¹¹² (см. рис. 39). Во всяком случае, при изменении общества изменяется и его язык. Если эти утверждения справедливы, они выдвигают перед нами грандиозную по масштабам задачу.

Фундаментальная трудность, связанная с языком, состоит в том, что всякий раз, когда мы говорим, пишем, читаем или слушаем, чтение, письмо или слушание сопровождаются целым роем ассоциаций и эмоций. Сопровождающие язык потоки абстрактного, образного и эмоционального настолько глубоко переплелись с естественно сформировавшимся языком, что не могут быть выделены из него. Они меняются от языка к языку; однако особенно различными они оказываются тогда, когда речь идет о языках совершенно различных культур, например об индоевропейских языках и языках Восточной Азии или, например, об африканских и индонезийских языках и языках американских индейцев. Понятно поэтому, что грамматика естественно сформировавшегося языка слишком узка и может приводить к нарушению логичности рассуждений, что иррациональная отягощенность языков затрудняет или даже делает невозможным взаимопонимание и что по обеим названным причинам вынести непрепубежденное суждение часто бывает затруднительно.



Вследствие этого понятно также, почему ведущим специалистам в области машинного перевода представляется невозможным получить при разумных затратах адекватный перевод с одного естественного языка на другой при помощи машины. Машина не в состоянии уловить всего того, что чувствуется и слышится в живом потоке органически развившегося языка и что способно вызвать тот своеобразный резонанс, в создании которого и ваключается секрет воздействия поэзии или вдохновенной печи.

Один из недостатков традиционных языков, о котором мы еще будем говорить ниже, состоит в том, что они нерапиональны. Помимо обремененной глубинными связями. приводящей к логическим недоразумениям и эмопионально окращенной нагрузки, они несут еще и совершенно излишний с информационной точки зрения балласт — они избыточны.

Требуется более рациональный язык

Альтернативой мог бы служить разговорный язык, который не сопровождался бы потоками эмопий и вызывал бы меньше догических недоразумений, чем

◄ Рис. 39. Для конструирования языков более рациональных, менее двусмысленных и более красивых, чем в значительной мере случайно сложившиеся естественные языки, нужен инженер-лингвист.

Наши явыки можно срввнить с весьма продуктивными ремеслами ранних Наши являем моним органить с весьма продунтивными ремеслами фантарием. Опиль от тем с протирующих для выс с тем с протирующих для выс десток, выс выстранить и протирующих для выпорующих для выс десток, выс десток для выс десток, выс десток для выс десток, выс десток для десток десток для десток для десток десток для десток десток для десток десток для десток со сдольправы составом в 300, 300 и 10 000 слов. На горязопетальной сод узы-пальном предусмовать предусмовать предусмовать по предусмовать по том предусмовать предусмовать предусмовать предусмовать предусмовать предусмовать в правания не то, плаким образом омного облюдо систерупровать, по вид, в правания не то, плаким образом омного облюдо систерупровать, по вид, нам предусмовать предус традиционные языки; вначе говоря, требуется такой язык, чтобы были ясны запрограминрованные в нем логические структуры. Повышенная логические структуры. Повышенная логические от образования в нем различений могла бы быть куплена за счет расширения словаря. Тем самым этот язык автоматически стал бы вызывать меньше недоразумений. Отпала бы необходимость в большом количестве дополнений, уточнений и разъядсиений.

Положение языка в современном мире можно, пожаауй, обрисовать еще следующим образом. Как известно, в результате научно-технического прогресса, достигнутого за последние стоятия, ваятморяйствие между отдельными подъми и группами лодей, а также между человеком и природой изменилось до неузнаваемости. В небывалых размерах возросли наши возможности передвижения, покорения неведомых пространотя, управления процессами на расстояния, запоминания информации, выполнения логических операций при помощи машин. В дополнение к естественным органым человеческого тела мы получили современные вспомогательные средства транспортировки илодей и грузов и передачи информации, скловые установки и обрабатывающие мапины, электронную вчислительную технику.

Совсем иначе обстоит дело с языком; ничего соответствующего этому мы в дополнение к существующим языкам не получили. Наши языки — инструменты, с помощью которых мы выражаем научную информацию, чувства, приказания и пожелания, - практически не принимали участия в этом грандиозном процессе. Для обычных языков этого и нельзя ожидать — да и нечего желать. Наш язык можно сравнить с нашими естественно сформировавшимися телесными органами, которые тоже ведь не изменились и тем не менее своими совершенными формами и движениями как раз и воплощают красоту человеческого тела. Однако в помощь нашим органам были созданы технические средства, в то время как для языка этого не случилось. Рядом с естественными языками не существует чего-либо такого, что играло бы по отношению к ним ту же роль, какую автомобили, самолеты, двигатели и вычислительные машины выполняют по отношению к нашим рукам, ногам и головному мозгу.

Поэтому естественным образом возникает вопрос, нет ли здесь с точки зрения общего поступательного движения человеческого общества большого пробела, не выпала ли из этого развития чрезвычайно важная область? Не полжны ли мы, следовательно, потребовать, чтобы сложившиеся языки перестали рассматриваться как последнее слово эволюпии?

Эта проблема имеет два независимых друг от друга аспекта. Один из них касается эффективности языка, другой — вопроса о его всеобщем распространении. Например, один из языков великих держав мог бы постепенно развиться в международный язык общения, понятный для всех людей на Земле. Независимо от этого универсальным языком мог бы стать какой-либо приспособленный для разговорной речи формализованный язык. На первых порах такой язык мог бы оказаться полезным группам порав заком изык мог оы оказаться полезным группам людей, нуждающимся для своей работы в точном, недву-смысленном и ясном средстве общения, например публи-цистам, экономистам, ученым и особенно специалистам в области организации и управления, например, в сфере правовых отношений напионального и междуна родного характера.

> Окажется ли последнее слово за нашими естественно развившимися языками?

Задачей создания или усовершенствования тех или иных орудий труда запимаются инженерные науки. При этом речь идет отнюдь не только о механических инструментах или злектронных приборах, но и о разработке более целесообразных методов и процессов. Примеры этому мы находим в теории информации, кибернетике, исследовании операций, теории принятия решений и т. д.

последовании операция, теории привизия решении и г. д. Закономерно возпикает вопрос: не должно ли что-нябудь подобное произойти и с языком? Не должна ли возпикнуть своего рода «лингвистическая инженерия» или «инженер-ная лингвистика», т. е. инженерная наука о языке?

Рассмотрим пример из области техники. Инженерыавтомобилестроители занимаются расчетом и конструированием автомобилей пля различных практических пелей. При этом учитываются соответствующие научные законы и технологические знания и навыки. Инженер старается сконструировать автомобиль так, чтобы он был как можно более пелесообразным, экономичным и красивым. Инженеры-строители рассчитывают и конструируют мосты для различных практических пелей так, чтобы с учетом всех известных объективных закономерностей и технологических условий они также были как можно более пелесообразными, экономичными и красивыми. То же самое можно сказать и о кораблестроителях, авиаконструкторах, инженерах-электриках и т. д. Их усилия привели к тому, что, фигурально выражаясь, голос наш стал слышен на расстоянии в десятки тысяч километров, ноги наши стали в сотни раз быстрее, за счет самолета у нас выросли крылья, которыми природа нас не снабдила, а вычислительная машина в миллионы раз быстрее нашего мозга выполняет за нас логические операции.

Во всех этих случаях большинство людей не имеет возражений против того, что наши природные салы и способности существенно усильяваются с номощью технических средств. Напротив, подавляющее большинство приветствует такой ход развития, когда, например, двигатела берет на себя работу чваювеческих мускулов, а вычислительная машива — человеческого могат. Поэтому, по сути дела, ик у кого не должно было бы возникать возражений и против того, чтобы перестать смотреть на естественно сложившивсям замки ка на последнее слово эолюции и подумать о том, не может ли «пиженерная лингвисти» вования естественных языков и повышении их эффективности.

Можно сказать, что, как и в случае других инженерной лингвистики? Можно сказать, что, как и в случае других инженерных маук, инженеры-лингвисты должны рассчитывать и конструировать языки различного назначения так, чтобы с учетом всех известных в этой области знаний и навыков они получились как можно более целесообразными, рациональными и красивыми. Такой задачей могло бы, например, быть создание приспособленного для разговорного общения формализованного языка с точным, как научная терминология, и эмоционально не перегруженным словарем. Такой язык должен обладать большой логической стройностью и смысловой определенностью и при этом должен содержать минимум информационного балласта, т. е. избыточности.

Здесь можно было бы опереться на многое, что известно уже сегодня и находится в употреблении на всем земном шаре. Это прежде всего вычисления, с которыми хоть в какой-то степени знакомы все люди на Земле. Отчасти это верно и для графических обозначений чисел, которые в виде арабских цифр получили самое широкое распространение. Точно так же термины и единицы измерения для пространственных, временных, механических, тепловых, электромагнитных и т. п. величин получили почти единодушное признание или находятся на пути к этому; так, например, Англия, США и другие страны также переходят на десятичную систему единиц, хотя в области измеходи на десягатър систему единии, кога в обласи въстрения времення это еще не сделано ингре. Государственим учреждения и профессиональные общества, такие, как Национальное боро стандартов в США, Боро мер и весов во Франции, Федеральный физико-технический институт в Германии и т. д., поставляют законодательным органам в своих странах информацию, необходимую для юридических установлений в этих отраслях. Находясь в тесном контакте друг с другом, они занимаются раз-работкой научно-обоснованных систем соответствующих величин. Во многих случаях законодательным органам и научно-техническим обществам с широкими международными связями удается договориться о согласованной терминологии в международном масштабе. На всем земном шаре одинаково понимаются математические формулы, а во многих местах они даже и одинаково пишутся. Не хуже аво впотва местал они даже и одинаково импутся. Не хуже обстоит дело и с формулами физики, а также с языком химических формул. Наряду с этим большую услугу международному взаимопониманию оказывают многие ставшие общепринятыми специальные термины в других науках, таких, как биология, медицина и т. п. На все это и не в последнюю очередь, конечно, на уже развитые формализованные языки современной логики, а также на достижения фонетики, фонологии, морфологии и семантики естественных языков — могла бы опереться в своем развитии инженерная лингвистика.

Проблема логически совершенного языка

Подобное на линание, если к нему подходить лостаточно серьезно, полжно было бы проволиться в рамдостаточно серьевно, должно было бы проводиться в рам-ках ширкого международного согрудичичествя всех циви-ливованных наций. Для начала можно было бы по примеру Международного геофизического года подумать о чем-то вроде Международного лингвистического года. Как и всегда в предправтии такого масштаба, важно обеспечить постоянство и систематичность усилий. Сле-довало бы создать что-то вроде Бюро лингвистических сталдартов, Объединенного института по изучению языков оталдартов, Оозедипенного выстатул и возучению языков и т. п. с задачами, аналогичными задачам упомятутых выше государственных учреждений. Историю создания действительно эффективного, отгоченного инструмента международного общения едва ли можно представить себе протекающей иначе, чем это имело место в истории развипротекающем иначе, чем это миело место в истории разви-тия и распространения современных наук, искусства счета, письма и чтении, а также, конечно, техники и про-мышленного производства. Волия индустравливащие скаж-дым годом все дальше продвигается по Земле, и с ней от страны к стране распространилога также изделия совот стривы к стране распространяются также ваделяя сов-ременного промышленного производства, владение пись-менностью и элементарной магематикой. Сходным обра-зом можно было бы представить себе и распространение, так сказать, линтвистической продукции в вяде, скажем, разгоюрного формализованного языка, преднавлаченного для целей коммуникации.

Превмущества, которые доставило бы нам развитие все более логически совершенного языка, едва ли можно переопециять. Особое значение имел бы тот факт, что исчезла бы порой неустранциям неоднозначность при переводе с одного языка на другой. В экономическом отношении были бы чрезвычайно полезны уже первые шаги становления согласованного во всемирном масштабе языка, паже если бы он на первых порах сще охватывал срав-

нительно небольшое поле понятий, достаточное, например, для того, чтобы во всех уголках Земли можно было, не обращаясь к переводу, однозначно излагать специальные научные работы по математике, физике, химии, биологии и медицине.

В гуманитарных науках эту проблему решить труднее, Но и здесь огромное значение имели бы уже первые шаги, которые позволили бы выражать наиболее важные факты на пригодном для разговорного общения формализованном языке. Ведь в языковых средствах и грамматических правилах штабелями навалены целые слои примитивных табу и устарелой мифологии, что приводит к пагубным последствиям, внося путаницу в теоретические положения и нагромождая горы ложных философских и психологических рассуждений, а также путаной публицистики. Не лучше обстоит дело и с накопившимися за тысячелетия зтическими и эстетическими предрассудками и суждениями, не говоря уже о несостоятельной логической аргументапии¹¹³.

Такое начинание принесло бы большую пользу и в практической жизни людей. Это доказали уже его предшесттической жизны люден. Это долавани уме его продисог-венники — числа и элементарные арифметические опера-ции, единицы измерения пространственных, временных, тепловых, электротехнических величин, языки математических и химических формул, специализированные языки других наук. Что же касается создания понятий, установления обозначений для них и текущей работы по их уточнению, т. е. задач семантики и морфологии, то едва ли эти задачи представят большие трудности, чем создание понятий, лежащих в основе точных наук, и установление связи между ними. А в этих науках уже до некоторой степени достигнуто единодушие в терминологии и непрерывно ведется дальнейшая работа по уточнению поня-тий и по созданию усовершенствованной системы обозначений.

Как и следовало ожидать, задачи инженерной линг-вистики при ближайшем рассмотрении оказываются довольвистики при олижанием рассмотрении оказываются доволь-но сложными. К тому же они отягощены не легко разре-шимыми проблемами: может, например, случиться, что рабочее понятие, на котором в конце концов остановились, начав им практически пользоваться, в олин прекрасный

день начнет, так сказать, растематься под руками и вследствие этого создастся совершенно новая ситуация. Другой момент, который также следует принять во внимание, состоят в том, что понятие бесполезио, если для него не будет решела проблема соотнесения с реальнями объектами; иначе говоря, если в наличии не будет практически реализуемого метода, который в каждом конкретном случае позволял бы выяснить, применимо ли оно в данном случае или нет. В точных науках часто с самого пачала исходят из этого требования: понятие определяется путем указания соответствующих] операций и правил измерения соответствующих] операций и правил измерения соответствующих воличить.

Поясним сказанное на общеизвестном примере - понятии пространственного размера, длины отрезка. Эта «величина» включает в себя три аспекта: понятие длины самой по себе — так сказать, тип величины, — затем единицу длины и в конкретном случае — число, являющееся результатом измерения. Что касается единиц длины, то первоначально их устанавливали, руководствуясь размерами человеческого тела: фут (плина ступни), локоть, шаг и т. л.; меры для площади устанавливались в связи с сельскохозяйственными работами, например морген * и т. п. Эти меры изменялись от страны к стране, от провинции к провинции. Метр, употреблявшийся на европейском континенте в качестве меры длины, первоначально был определен по отношению к длине земного меридиана; в качестве единицы измерения хотели выбрать одну сорокамиллионную его часть. Эталон метра в Париже и копии с него в других странах некоторое время удовлетворяли о пето в других странах постробностям. Сейчас метр опре-техническим и научным потребностям. Сейчас метр опре-деляется с ссылкой на атомные процессы. XI Генераль-ная конференция мер и весов в Париже в 1960 г. уста-новила: «Метр равен 1 650 763,73 длины волны, испускаемой в вакууме атомом криптона с атомным весом 86 при переходе из состояния $5d_b$ в состояние $2p_{10}$ ». Мы видим, что метр определяется теперь со столь высокой точностью, что имеет смысл говорить о стомиллионной части метра; можно даже, опираясь на другие данные, осмысленно

Морген (нем. der Morgen — утро) — немецкая земельная мера, равная 0,25 га. — Прим. перев.

говорить об «элементарной плине», равной примерно одной стомиллиардной части метра.

Или возьмем промежуток времени. Первоначально

было постаточно, сославшись на вращение Земли, опрелелять секунду как 1/86 400 средних солнечных суток. делить секунду как 1700 чоо средних солночных суток. В 1956 г. было постановлено: «Секунда есть 1/31 556 925,9747 тропического года, начавшегося 0 января 1900 г. в 12 час. эфемеридного времени» ¹¹⁴. Здесь единица измерения определяется числом, содержащим двенадцать цифр. Поэтому имеет смысл говорить и о миллиариной поле секуниы. Измерения в таких единицах — так называемая напо-секундная измерительная техника ¹¹⁵ — во многих физических институтах являются повседневным делом. На основе данных физики высоких энергий имеет смысл говорить об отрезках времени порядка одной стотысячной части триллионной поли секунлы.

На первый взгляд кажется, что введением столь точно определенных понятий затронутая проблема исчерпывается. Однако это не так. Говоря о длинах предметов и промежутках времени, мы имеем дело с пространством и временем. Кант видел в них формы созерцания, являющиеся препосылками человеческого познания. Все. что мы переживаем, мы переживаем в формах созерцания «рядом» и «друг за другом». Но переживаемое пространство и переживаемое время есть нечто отличное от величин. которые нам требуются для объективного описания процессов природы. Со времени Эйнштейна известно, что говорить о длине отрезка имеет смысл лишь тогда, когда мы вместе с тем говорим о длинах стержней, и что, когда мы говорим о промежутках времени, мы должны говорить и о холе часов. И в обоих случаях мы не постигнем пели. если не вовлечем заодно в наши рассуждения и рассмотрение универсальной мировой константы — скорости света в пустоте. Длина и промежуток времени сами по себе потеряли свой абсолютный смысл. Два движущихся друг относительно пруга наблюдателя получат при измерении одного и того же стержня различные длины, а измеряя один и тот же процесс, они будут иметь дело с различными продолжительностями времени. Только «мировые интервалы», т. е. расстояния между точками пространствавремени, имеют объективное значение, т. е. представляют, собой величины, не зависящие от движения наблюдателя Если привлечь к рассмотрению еще и силы гравитации, то и опи также будут оказывать влияние на «время».

Это лишь один из многих возможных примеров. С его помощью мы лишь хотели поменить проблемы, связанные с замыслом создания концептуально и логически совершенного и высоко эффективного языка. Здесь можно обыло бы, однако, возразить, что, раз дело обстоит таким образом, следует подождать, пока фундаментальные науки врешат всех предварительных проблем. Тогда учес смогут взяться за дело инженеры-лингвисты и сконструировать что-инбудь полезие для прелёй коммуникации. Однако, если бы мы стали действовать таким образом, дело никогда не сдвинулось бы с мертвой точки. Ведь известны проблемы, которые могут быть решены лишь в процессе продемжения к цели и никак не раньше. Они сами обнаруживаются лишь в пути.

Современная наука представляет собой открытую систему, нити которой тянутся во всех паправлениях и которая постепенно, шаг за шагом достраивается. Поэтому нельзя ждать. В других областвх инженерм тоже не медлили с решением своих практических проблем, даже если фундаментальные науки еще не создали стройной теории. Тепловые двитаетам предшествовам гермодинамие, и все же оли работали, хотя, конечно, поначалу с плохим коэффициентом полезного лебствия.

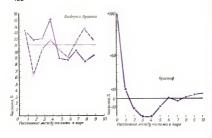
глава 8 «...но ты все расположил мерою, числом и весом»

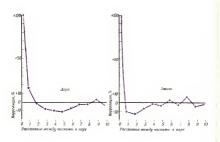
(Книга премудрости Соломона, 11, 21)

Шесть лиц, участвованиие в описываемом ниже эксперименте, получили задание назвать одно за другим тысячу чисел, выбирая их как можно более беспорадочимы образом. Требовалось, тобы это были целые числа от 1 до 9. Один из участников эксперимента начал следующим образом: 1, 3, 7, 6, 2, 1, 8, 3, 7, 4; другой начал ата: 2, 3, 5, 8, 6, 2, 1, 3, 5, 9. После того как эти числа были навваны, их ввели в электронную вычислительную машииу. Эксперимент имел своей целью показать правильность нашего утверждения, что ни один человек не может проввести на свет чего-либо абсолютно неупорядоченного.

Рассмотрим распределения частот, получившиеся в ходе нашего эксперимента и представленные на рис. 40. Рассмотрим сначала график Б (Брита). Здесь сразу видно, что числам 1, 2, 3, 4 отдано отчетливое и сильное предпочтение перед числами 5, 6, 7, 8 и 9. Самым излобленным числом Бритты было 4, которое было выбрано ею в 15,5% всех случаев (для сравнения заметим, что среднее значение равно 11,1%). Альберт (А) отдал явное предпочтение числам 1 и 8, которые встречаются соответственно в 13,3% и 13,4% всех случаев. Сходные отклонения наблюдаются и в распределениях частот у других участников эксперимента.

Насколько участникам нашего эксперимента не удалось придерживаться требуемой от них беспорядочности выбора чисел? Насколько им пришлось против своей воли подчиниться порядку? Чтобы ответить на эти вопросы, мы вычислия для наших шести распределений суммы абсолютных величин отклонений от среднего, равного 11.4%. Полученные числа озавались межну 9.3% и 18.3%.





Для дальнейших исследований были составлены коррелограммы в том виде, как они уже были использованы и разъяснены нами в различных местах книги. Первая из приведенных на рис. 40 коррелограмм дает для числа 1 корреляцию, равную 12.5%. Это означает, что если мы в числовой последовательности К (Кристоф) встречаем число больше ияти, то вероятность того, что следующее число снова будет принадлежать к верхней половине нашей совокупности чисел 1, 2, . . . , 9, больше вероятности того, что оно попадет в его нижнюю половину. Будем называть два следующих друг за другом числа из верхней (или нижней) половины нашей совокупности одноименными. Тогда корреляция 12,5%, соответствующая числу 1 на горизонтальной оси нашей первой коррелограммы, показывает, что одновменные соседние числа притягиваются сильнее, чем разноименные. А это равнозначно обнаружению в данной последовательности определенного порядка. Значение корреляции, соответствующее числу 1 на горизонтальной оси, относится к парам непосредственно друг за другом следующих чисел.

Рассмотрим теперь в наших числовых последовательностях пары, состоящие из чисел, следующих друг за другом через одно. Подобные операции мы уже проделывали раньше при изучении предложений и метрических элементов текста. Соответствующая этой корреляции точка нанесена на графике против значения 2 на горизонтальной оси. По вертикальной оси мы находим для нее значение, равное -10,5%. Знак этой корреляции показывает, что в парах рассматриваемого типа разноименные числа притягиваются сильнее, чем одноименные, а насколько сильнее - вилно из абсолютной величины корреляции.

◆ Р и с. 40. Пяти участникам эксперимента даже отдаленно не удалось называть числа от 1 по 9 так чтобы получилась случайная последовательность.

Дама по меням Бритто отпала предпочение часам от 1 до 4 и обощна своим винисилем часам от 8 до 8 № Мукення Альберт ревесбре часам 2. Оба отдал предпочение ческу 1. Ото могаю бы представить интерес дви психовальная и набланетной. 1 На ее я интерестет то, что осогователям с из предпочения последовательностими. Этим обстоительством на в авспочение котеми произ-достировательностими. Этим обстоительством на в авспочение котеми произ-состировательностими. может произвести на свет чего-либо совершенно неупорядоченного. Поэтому во всех творениях рук человеческих имеет смысл искать допускающий количественное измерение порядок,

Все это можно на психологическом уровне истолковать следующим образом: после того как участник опыта пазвал два больших числа, у него появилось желание немедленно перейти в другую область последовательности, чтобы достить желаемой беспорядочности. Однамо это ему плохо удается. У участиям з (Эмиль) получается иной порядок, чем у К: у 3 корреляция оказывается отрицательной ужелия непоследственно сосениях чися.

В начале этой книги мы сказали, что при правильных вычислениях или измерениях человек всегда получает объективные результаты неависимо от того, дрег ли речь об измерениях в области естественных наук или в области въплений иуховной культури.

Это ожидание объективных результатов покоится на убеждении, что комос как в большом, так и вызлом принязан порядком, проявляющимся в определенных конфигурациях элементов и их совокупностей или допускающим коедение к таким конфигурациям, и что это порядок может быть раскрыт описанием расположения элементов и точно охаракторизован числом и мерой. При этом такое убеждение имеется у нас и тогда, когда ыы почти вичето не знаем о ссути» этих элементов, не знаем даже, являются ли опи вещами или процессами, предметами или «чистыми» состояниями, как это, например, обстоит с элементарными частными в бызаке высоких энесгий.

В сетественнах науках и технике убеждение в универсальности, объективности действующих точных отношений порядка представляется, вообще говоря, достаточно обоснованным. Демокрит, Платон, Аристотель, Фома Аквинский, Юм, Кант, равно как и представители современных теоретических наук, размышляли и размышляли над тем, как наше познание складывается из еннутреннегов и внешнегов, из субъективной и объективной составльнощих. Убедительное доказательство того, что мы коечто объективно знаем о природе — причем знаем сегодия больше, чем вчера, — для большинства людей состоит просто в том, что мы сегодия можем больше, чем могли эчера. Знаний эпохи Возрождения или даже прошлого столетия было бы недостаточно для того, чтобы построить эффективно действующую энектронную вычислительную машину кли послать комический корабль на Луну. Таким образом, наши законы природы не могут быть основаны только на том, что мы сами накладываем на природу сетку отношений порядка, подсказанную нам ложной верой в то, что мы объективно познали законы природы. Среди множества систем понятий, которые можно прилумать, мы полжны напасть на такие, которые относятся к чему-то объективному, лействительно существующему в самой природе в виде конфигурации элементов.

Читатель может сказать: хорошо, пусть в природе царят закон и порядок, пусть все расположено, как сказано в «Книге премудрости», «мерою, числом и весом». Тогля мы. применяя количественные исслепования, можем открывать существующие регулярности и законы и тем самым получать возможность предсказывать события и использовать научную метолику. Но с творчеством в области культуры дело обстоит, казалось бы, иначе: «Дух витает там, где туры дело он не связан порядком, правилом или законом. Политика, история, философия, поэзия, живопись и музыка не полчиняются каким-либо законам, которые соответствовали бы законам, лействующим в природе. Поэтому здесь нельзя делать предсказания о ходе событий и полчинять себе грядущее. Если в космосе и в природе правомерно искать законы, доверяя мере и числу, то в области культуры это лишено всякого смысла.

В противоположность этому мы выдвигаем наше едва ли могушее быть опровергнутым утверждение, что никто не в состоянии сделать что-то, что было бы в любых отношениях неупорядоченным. Мы весьма кратко пояснили это на примере эксперимента с шестью испытуемыми.

Мы можем следующим образом интерпретировать наш основной тезис: во всех без исключения случаях наряду с вопросами «что?» и «как?» имеет смысл задавать и вопрос «сколько?». Часто в противовес слову «сколько» ссылаются на чувства. Но и всякое чувство в каждый момент времени имеет определенную интенсивность, которая позволяет применять к нему такие понятия, как «слабое», волиет применять в пожу тим «глубокое» или «сильное». Поэтому со временем, вероятно, окажется возможным измерять и физиологически объективно устанавливаемые корреляты того, что во внутреннем переживании является пля нас чувством.

Итак, если мы станем на эту «почти пифагорейскую»

точку зрения относительно роли числа в вещах и отношениях нашего мира, то она с необходимостью приведет нас к тезису о том, что никто не может сделать чего-либо совершенно неупорядоченного. Отсюда, однако, вытекает и то, что всюду имеет смысл искать такие отношения порядка, которые попускали бы абстрактное описание и количественное выражение. Не только в природе, гле это в вначительной мере уже делается, но и в области духовной культуры.

ЛИТЕРАТУРА

І. Некоторые другие работы автора по теме книги

- On Mathematical Analysis of Style, Biometrica, 39 (1952).
 Mathematische Analyse des literarischen Stils, Studium Gene-
- rale, 6, M 9 (1953), Springer-Verlag.

 3. On Nahordnung and Fernordnung in Samples of Literary Texts, Blometrica, 41 (1954), Cambridge Univ. Press.
- Mathematische Analyse von Sprachelementen, Sprachstil und Sprachen Arbeitsgem. f. Forschung NRW, № 34a (1953), Köln.
 Mathematical Theory of Word-Formation, London, 1955.
- 6. Statistische Verteilungen mit gebundenen Anteilen, Z. f. Physik.
- 14 (1956). 7. Unterschied von Dichtern und Schriftstellern nach der mathema-
- tischen Stilanalyse, Sprachforum, 1, № 3/4 (1955). 8. Die mathematischen Gesetze der Bildung von Sprachelementen aus ihren Bestandteilen, Nachrichtentechn. Z. NTF, 3, № 7 (1956).
- Gibt es mathematische Gesetze in Sprache und Musik? Umschau.
- 57. № 2 (1957). Mathematische Analyse der Formalstruktur von Musik, For-schungsber. Min. Wirtsch. u. Verk. NRW, № 357 (1958), Köln.
- 11. Mathematical Analysis of Formal Structure of Music. IRE Trans.
- on Inform. Theory, IT-8, № 5 (1962). 12. Mathematische Analyse von Formalstrukturen von Werken der
- Musik, Arbeitsgem. f. Forschung NRW, M. 124 (1963), Köln.
 13. Über mathematische Musikanalyse, Nachrichtentechn. Z., 17,
 M. 1 (1964).
- Exaktwissenschaftliche Musikanalyse (comm. c J. Lauter), For-schungsber. NRW. No. 1519 (1965), Köln.

11. Некоторые работы сотрудников автора, связанные с тематикой книги

- Lauter J., Untersuchungen zur Sprache von Kants «Kritik der reinen Vernunfts, Forschungsber. NRW, № 4730 (1966), Köln.
 Lauter J., Ein Beitrag zur Entropie der, deutschen Sprache, Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswiss., 7, № 2 (1966).

- 3. Lauter J., Exaktwissenschaftliche Musikanalyse (совм. с W. Fuchs), Forschungsber, NRW, № 1519 (1965).
- 4. Lauter J., Zum Informationsgehalt von Musik (совы, с R. Mix). NTZ, 2 (1967).

 5. Weiss H., Statistische Untersuchungen über Satzlänge und Satz-
- gliederung als autorspezifische Merkmale, Diss. TH Aachen, 1967. 6. Reckziegel W., Theorien zur Formalanalyse mehrstimmiger Musik, Forschungsber. NRW, No 1768 (1967).
- 7. Wickmann D., Eine mathematischstatistische Methode zur Untersuchung der Verfasserfrage literarischer Texte. Durchgeführt am Beispiel der «Nachtwachen von Bonaventura» mit Hilfe der Wort-
- artübergänge, Forschungsber. NRW, № 2019 (1969), Opladen. 8. Malmendier N., Grundlagen der statistischen Teste und die Möglichkeiten ihrer Anwendungen bei der Analyse der Formalstruktur von Werken der Sprache und Musik, Dipl. TH Aachen, 1966.
- 9. Mix R., Die Entropieabnahme bei Abhängichkeit zwischen mehreren simultanen Informationsquellen und bei Übergang zu Markoff-Ketten höherer Ordnung, untersucht an musikalischen Beispielen, Forschungsber, NRW, N. 1768 (1967), Köln,

III. Литературные источники

- Albrecht E., Sprache und Erkenntnis, Berlin, '967.
 Aristoteles, Kategorien, Lehren vom Satz, L...nburg, 1962; русский перевод: Аристотель, Kareгории, М., 1939.
 Bach A., Geschichte der deutschen Sprache, Heidelberg, 1965.
- 4. Behrmann A., Einführung in die Analyse von Prosatexten,
- Stuttgart, 1967.
 5. Bense M., Aesthetica. Einführung in die neue Ästhetik, Baden-
- Baden, 1966. Braak L., Poetik in Stichworten, 2. Aufl., Kiel, 1966.
- Cherry C., Kommunikationsforschung eine neue Wissenschaft,
 Aufl., Hamburg, 1967.

- 8. v. Chul., Lambudg, 1001
 8. v. Chul., Lambudg, 1001
 9. Fisz M., Walszcheinlichkeitsrechnung und mathematische Statistik, 3. Aufl., Borlin, 1965.
 10. Frank H., Grundlagenprobleme der Informationsästhetik und erste Anwendung auf die mine pure, Diss. TH Stuttgart, 1959.
- Frank H., Kybernetische Analysen subjektiver Sachverhalte, Quickborn, 1964.
- 12. Frank H. (ed.), Kybernetik. Brücke zwischen Wissenschaften, Franklurt, 1964.
- 13. Friedrich W.-H., Killy W. (ed.), Fischer Lexikon: Literatur I und II, Frankfurt, 1964, 1965. 14. Glinz H., Grundbegriffe und Methoden inhaltsbezogener Text-
- und Sprachanalyse, Düsseldorf, 1965.
- Glinz H., Die innere Form des Deutschen. Eine neue deutsche Grammatik, 4. Aufl., Bern u. München, 1965.
- Gumbel E. J., Statistics of Extremes, New York, 1960.
 Gunzenhäuser R., Ästhetisches Maß und Ästhetische Information, Quickborn, 1962.

- 18. Gunzenhäuser R., Kreuzer H. (ed.), Mathematik und Dichtung. Aufl., München, 1967.
- 19. Haenchen E., Die Apostelgeschichte, 13. Aufl., Göt'ingen, 1961. Hammarström G., Linguistische Einheiten im Rahmen der moder-
- nen Sprachwissenschaft, Berlin, 1966. 21. Hartmann P., Die Sprache als linguistisches Problem, в ки. Die
- deutsche Sprache im 20. Jahrhundert, Göttingen, 1966. 22. Herdan G., Language as Choice and Chance, Groningen, 1956.
- 23. Herdan G., The Calculus of Linguistic Observation, 'S-Graven-
- hage, 1962. 24. Herdan G., Quantitative Linguistics, London, 1964.
- 25. Hoel P. G., Introduction to Mathematical Statistics, 3. Aufl., New York a. London, 1964.
- 26. Hoel P. G., Elementary Statistics, New York a. London, 1966.
- Hörmann H., Psychologie der Sprache, Berlin, 1967.
- 28. Kayser W., Das sprachliche Kunstwerk, München, 1965. 29. Kayser W. (ed.), Kleines Literarisches Lexikon, Bd. 3, «Sach-
- begriffes, 4. Aufl., München, 1966.
- Kümmel W. G., Einleitung in das Neue Testament, 14. Aufl., Heidelberg, 1995.
 Mandelbrot B., Logique, Language et Théorie de l'Information,
- Paris, 1957.
- 32. Malmberg B., Structural Linguistics and Human Communication.
- Berlin, 1963.
- Meier H., Deutsche Sprachstatistik, Hildesheim, 1964.
 Moles A., Thèorie de l'information et perception esthétique, Paris, 1958; русский перевол см. Моль А., Теория информации
- и эстетическое восприятие, изд-во «Мир», 1966. Moreno J. L., Die Grundlagen der Soziometrie, Köln u. Opladen,
- 1954; русский перевод см. Морено Дж., Социометрия, М., 1959. 36. Patzig G. u. a., Die deutsche Sprache im 20. Jahrhundert, Göttin-
- gen, 1966. 37. Pfanzagl J., Allgemeine Methodenlehre der Statistik, I. II.
- Berlin, 1966, 1962. 38. v. Polenz P., Geschichte der deutschen Sprache, Berlin, 1966.
- 39. Rienecker F., Sprachlicher Schlüssel zum Griechischen Neuen
- Testament, 11. Aufl., Gießen u. Basel, 1963. 40. Schwerte H., Faust und das Faustische. Ein Kapitel deutscher
- Ideologie, Stuttgart, 1962. 41. Schwerte H., Schanze H., Index zu Novalis «Heinrich von Ofter-
- dingen», Frankfurt u. Bonn, 1968.
- Stange K., Graf U., Henning H. J., Formeln und Tabellen der mathematischen Statistik, 2. Aufl., Berlin, 1966.
 Wendt H. (ed.), Fischer Lexikon: Sprachen, Frankfurt, 1966.
 Wikenhauser A., Einleitung in das Neue Testament, 5. Aufl.,
- 45. Yule G. U., The Statistical Study of Literary Vocabulary, Cambridge, 1944.
- 46. Zipf G. K., Selected Studies of the Principle of Relative Frequencies in Language, Harvard, 1932.

МАЙКЛ КАССЛЕР о поиске МУЗЫКАЛЬНОИ ИНФОРМАЦИИ МИР простои язык ПРОГРАММИРОВАНИЯ для поиска ... МУЗЫКАЛЬНОИ ИНФОРМАЦИИ



О поиске музыкальной информации*

МИР является языком программирования и одновременно языком для доиска музыкальной информации (MIR — Musical Information Retrieval), Отсюда вытекает, что всякое выражение какой-либо теоретико-музыкальной функции средствами языка МИР является в то же время и машинной программой для вычисления ее значений. В этом частном, но практически важном смысле уже простая постановка вопроса теоретико-музыкального характера позволяет автоматически получить и ответ на него. Рассмотрим пример программы на языке МИР (рис. 1).

Этот пример не касается какой-либо важной теоретикомузыкальной проблемы, зато он помогает лучше понять структуру языка МИР. Предварительно, однако, следует упомянуть о некоторых соглашениях, которые должны быть нами приняты.

1. Печатая программу, следует дополнительным перечеркиванием отличать букву «О» от пифры нуль.

2. Всякая напечатанная строка программы представляет собой одну команду языка МИР. Эта команда обычно пробивается на отдельной перфокарте; соответственно этому программа на МИРе подготавливается для вычислительной машины в виде колоды таких перфокарт.

3. Всякое музыкальное сочинение, подлежащее обработке с помощью программы, написанной на языке МИР,

Несколько переработанный доклад на годичном зимнем собрании Ассоциации музыкальных библиотек (Чикаго, 20 января 1966 г.), представленный также объединенной сессии Вашингтонского филиала Американского музыковедческого общества и Вашинтонско-Балтиморского филиала Ассоциации музыкальных библютек (Вашинтов, 12 февраля 1966 г.). (Перевод дается с незначительными сокращениями.— Прим. ред.)

```
TØSECT
                (ANDANTE CON MOTO)
      TOMEAS 19
      TØLYNE 2
      TONOTE 5
CAT COMPAR DURAT, = 5, DOG
HAT COMPAR
                BARLIN, = 3, STOP
      TØNØTE +1
      TRA
                CAT
DØG CØMPAR
                TEXT, (= HHELPED), HAT, F
      MPRINT
                (MEAS, LYNE, NOTE)
      NØTEU
      MPRINT
                (INT. AUTHOR)
STOP CALL
                RXIT
      Начало
                                CAT
   Перейти
                             Текущая нота
                                                   Перейти
   н 5-й ноте
                               является
                                                   к следиющей ноте
   на 2-й линии
                             1/4-й нотой
                                                   на той же линии
   в 19-м такте
    раздела
                                 uan
                             1/4-ŭ nausoŭ
    "Andante con moto"
                        Дα
                                           Hem
                                                        Нет
                    DØG
                                            HAT
               Texcm ... HELPED
                                        Непосредственно
                                        за текущей нотой
идет двойная
                    CARROLL
                с тенущей нотой
                                Hem
                                           тактовая
                                             черта
                  Да
         Напечатать для тенущей ноть
                                                Дα
          номера такта, линии
          и ноты в такте
             Напечатать интервал
```

STØP

Рис. 1.

между этой нотой и одновременной нотой на линии 1.

Напечатать фамилию автора должно иметь, по используемой мною терминологии, линейно расчлененный вид или должно быть приведено к такому виду. Только после этого можно перфорировать музыкальный текст для ввода в машину. Мы говорим, что партитура находится в линейном членении, если каждая партия в этом членении может быть исполнена на инструменте, который в каждый момент времени может воспроизводить звук всего лишь одной высоты. Для обозначения партии в линейном членении используется термин *линия* (Ivne). Следовательно, письменным аналогом монофонической музыки является сочинение, линейное членение которого состоит всего из одной партии, т. е. сочинение, полная партитура которого состоит из однойединственной линии. Другими словами, то, что я ввел в рассмотрение, является монолинеарным сочинением.

4. Термин нота используется здесь в качестве родового имени для целых, половинных, четвертных и т. д. нот, а также пля пелых, половинных, четвертных и т. п.

Четыре начальные команды программы, приведенной в нашем примере, интерпретируются следующим образом. Первая команда может быть перефразирована как: «Перейти к разделу, называемому Andante con moto», или, еще лучше: «Перейти к первой ноте на первой линии в цервом такте раздела, называемого Andante con moto». Вторая команда может быть интерпретирована как: «Перейти к такту 19», или, более точно: «Перейти к первой ноте на первой линии в 19-м такте данного раздела» (после выполнения первой команды это будет раздел, называющийся Andante con moto). Третья и четвертая команцы будут означать соответственно: «Перейти к первой ноте на второй линии в данном такте ланного раздела» и «Перейти к пятой ноте данной линии в ланном такте данного раздела». Результирующий эффект от выполнения первых четырех команд состоит, следовательно, в выделении пятой ноты на второй линии в 19-м такте раздела, называющегося Andante con moto.

Структура этих команд подчеркивает фундаментальную особенность языка МИР, заключающуюся в том, что в каждый момент выполнения программы, написанной на МИРе, внимание конпентрируется в точности на одной

ноте вли паузе обрабатываемого музыкального сочинения Эта нотя вли пауза назамвается твежщей котой данного момента. Например, в процессе обработки соответствующего музыкального сочинения после выполнения первых двух комалц нашей программы и перед началом выполнения третьей команды текущей ногой будет первая нота на первой линии в 19-м такте того раздела сочинения, который называется Andante con moto. Команды языка мИР ТОВСЕТ, ТОМИЕЯ, ТОКУПЕ, ТОМОТЕ, наряду с другими командами, специально используются для перехода к новым текущим нотам.

хода к повым гекущам потам.
Всякий раз, когда при помощи команд, сходных с упо-мянутыми, выбирается новая текущая пота, в ячейках памяти вычислительной машины накапливается полный набор данных, относящихся к этой ноте или паузе. Ячейки эти имеют в качестве апресов специальные имена, символизирующие тип хранящейся в них музыкальной информапавирующие гап краилиськи в пак вузыкальной информа-ции. Например, машинная ячейка, имеющая в качестве адре-са трехбуквенный символ DNC, всякий раз, когда выбира-ется новая текущая нота, будет содержать имя так называемого «диатонического нотного класса» этой ноты. Более подробно, эта ячейка будет содержать в стандартном двоичподросно, эта мченка оудет содержать в стандартном двоич-ном коде шесть знаков пробела, если нота является паузой, или букву В ¹²⁸ с пятью последующими знаками пробела, если нота представляет собой *си, си-бемоль, си-бекар, си*дибль диез и т. п. (принимается во внимание действие знаков альтерации, ключей и транспозиция инструмента). Поэтому сразу после выполнения первых трех команд рассматриваемой программы ячейка машины с символическим адресом DNC будет содержать имя диатонического нотного класса первой ноты на второй линии в 19-м такте раздела Andante con moto. А непосредственно после выполнения четвертой команды та же ячейка будет содержать имя диатонического нотного класса пятой ноты на второй линии в этом такте.

Представление о разнообразии свойств текущей ноты, которые подобно диатоническому нотному классу могут быть использованы какой-лябо программой, написанной на МИРе, дает следующий неполный их перечень.

Номер линии; номер такта; номер ноты; регистровый класс; нотный класс (в «хроматическом» смысле); диатонический нотный класс; указатель лиги (он равен единице, если текущая нота залигована с предыдущей нотой на той же самой линии, и нулю — в противном случае); указатель тактовой черты (его значение указывает, следует ли за текущей нотой тактовая черта, и если да, то какая); указатель непосредственно предшествующего знака альтерации (если он имеется); позиция на нотном стане; длительность ноты (в терминах названия ноты или наузы и в числовом выражении — в долях целой ноты); ука-затель наличия у текущей ноты точек; номер группетто (например: 2, если текущая нота входит в дуплет; 3, если текущая нота входит в триплет); динамический указатель; указатель рекомендуемого редактором знака альтерации; указатель наличия или отсутствия знака фразировки и лиги; время начала ноты в такте (т. е. выраженное рациональным числом целых нот расстояние между началом такта, содержащего текущую ноту, и идеальным временем пачала вступления текущей ноты); время начала поты в системе; название инструмента, исполняющего текущую поту; знаки в ключе; метр; значение метра (в единицах целой поты); величина и направление транспозиции данного инструмента; дата сочинения или публикации; фамилии композитора, автора текста, издателя, редактора, аранжировщика; место сочинения или публикации; название, подзаголовок (в общем случае каждый раздел произведения имеет свой подзаголовок); фамилия лица, осуществившего подготовку музыкального произведения к вводу в машину; указатель темпа; метрономные указания; общее число линий в музыкальной системе, содержащей текущую поту; музыкальный интервал между текущей нотой и непосредственно предшествующей текущей нотой в диатоническом и хроматическом выражепиях.

Все только что упомянутые свойства следует рассматривать как синтаксические атрибуты текущей ноты. Поэтому многие из программ, предназначенных для поиска музыкальной информации, будут состоять как из команд, осуществляющих переход от текущей ноты к другой, так и из команд, анализирующих частные синтаксические атрибуты той поты, которая в момент анализа оказалась текущей.

Вернемся к нашей программе (рис. 1). Мы дошли до питой команды, когорая помечена меткой САТ. Эта команда, означает следующее: если текущая нота (независимо от того, снабжена она точкой или нет, входит она в групнетто или нет) является четпертной нотой или четверчтной паузой, надлежит непосредственно перейти к команде с меткой DOG и выполнить ее; в противном случае надлежит перейти к непосредственно следующей команде в тексте программы и выполнить ее. Разъясним это более подробно.

. Ячейка [машины с символическим апресом DURAT. подобно ячейке с символическим адресом DNC, хранит некоторые свеления о текушей ноте. Более летально ее значение равно 4, если текущая нота является половинной нотой или половинной паузой; 5, если текущая нота является четвертной нотой или четвертной паузой; 6, если текущая нота представляет собой восьмушку, и т. п. Команда СОМРАЯ языка МИР при ее выполнении сравнивает содержимое ячейки, символический адрес которой стоит перед запятой, с содержимым ячейки, символический адрес которой стоит между первой и второй запятыми. (По соглашению, число с непосредственно предшествующим знаком равенства служит символическим апресом ячейки машины, содержащей представление этого числа в десятичной системе.) Поэтому в данном случае команда СОМРАЯ сравнивает содержимое ячейки, адрес которой DURAT, с представлением числа пять. Если они равны (т. е. если текушая нота является четвертной нотой или четвертной паузой), управление перелается той команде, метка которой совпадает с символическим адресом, находящимся в нашей команде СОМРАВ после второй запятой. Если же они окажутся различными, управление передается следующей по порядку команде. Заметим, что независимо от результатов сравнения текущая нота не изменится, как не изменится и сопержимое ячеек машины. хранящих информацию о текущей ноте.

Предположим, что гекущая нота оказалась четвортной нотой или четвертной паузой и что в соответствии с этим следующей должна быть выполнена команда с меткой НАТ. Эта команда в действительности выясияет, имеется ли непосредственно за текущей нотой двойная тактовая

черта или, другими словами, дошли ли мы до конца данного сочинения (колом лвойной тактовой черты является число 3). Если в этом месте булет постигнут конец произведения, следующей будет выполнена команда с меткой STØP. которая вызовет стандартную подпрограмму, называемую EXIT. Эта поппрограмма осуществляет необходимую заключительную калькуляцию. Если же конец сочинения еще не постигнут, булет выполнена команла ТОРОТЕ + 1. Это приведет к тому, что ближайшая нота или пауза, расположенная на той же линии (но не обязательно в том расположеннам на тов же лания (по не оовзательно в том же такте), станет новой текущей нотой. Следующая коман-да ТRACAT безусловным образом передает управление команде с меткой САТ. Действуя таким образом, про-грамма подвергает той же самой обработке и дальнейшие ноты

Если в некоторый момент времени сравнение, осуще-ствляемое при выполнении команды с меткой САТ, даст положительный результат, управление будет передано команде с меткой DØG. Эта команда сравнит относящийся к текущей ноте текст (если таковой имеется) с шестибуквенным словом HELPED. Если этот текст действительно совпалает с HELPED, слепующей булет выполнена очередная команда программы; в противном случае управление передается команде с меткой НАТ. Появление буквы F на правом конце команды с меткой DØG изменило команду СØMPAR: вместо проверки на DDOG изменило команду сколитал, высото проверма на совпадение теперь производится проверка на несовпадение. Появление перед словом HELPED дополнительной буквы Н вызвано особенностями FAP (автокода¹¹⁷ языка ФОРТРАН), для которого МИР является так называемым «макроязыком».

Первая команда MPRINT рассматриваемой программы выпает на печать с соответствующими словесными заголовками номер такта, номер линии и номер ноты для текушей в момент выполнения этой команды ноты. Допустим, что мы хотим записать музыкальный интервал между текущей нотой и нотой, находившейся на линии 1 в момент начала текущей ноты линии 2. Ячейки машины, содержашие данные об интервалах, хранят информацию, связанную с интервалом между текущей нотой и непосредственно предшествовавшей ей текущей нотой; поэтому в данном случае необходимо сделать текущей нотой соответствующую поту на линии 1. Это сделает команда NØTEU, имя которой является сокращением пля «Note ир» («нота пад»). Вторая команда MPRINT папечатает тогда интересующий нас интервал, а также фамилию автора музыкального сочинения, подвергавшегося обработке. В заключение вызывается подпрограмма EXIT.

Блок-схема рассмотренной программы приведена снизу на рис. 1. Того немпогого, что было сказано, пожалуй, достаточно, чтобы понять, насколько неправильно было бы думать, что МИР способен выразить лишь бессодержательные, никчемные теоретико-музыкальные функции: любая аффективно вычислимая теоретико-музыкальная функция может быть выражена с помощью этого языка. Более полное описание языка МИР представлено в моей диссертации.

Я так долго останавливаюсь на языке МИР по той причине, что это, как мне кажется, наиболее продвинутая из существующих система поиска музыкальной информации, и она может служить реалистической базой пля разработки более совершенных систем.

Одним из очевидных усовершенствований данной системы было бы устранение необходимости в перфорировании музыкального текста, подлежащего обработке программой, написанной на языке МИР. Процесс перфорирования отнимает много времени и не гарантирует полной безошибочности, что вынуждает прибегать к повторным пробивкам или контрольному считыванию. В Принстонском университете мы провели эксперименты с «пробным прослушиванием» перфокарт, используя программу MUSIC IV. Эта программа, разработанная фирмой «Белл», служит для электронного синтеза музыки, записанной на перфокартах. Однако чтобы иметь возможность применять различные сложные программы, данные на перфокартах должны быть точными также и в отношении той информации, которая не используется программой MUSIC IV; поэтому пробное прослушивание не является панацеей от всех бед.

Современное состояние технологии устройств для оптического распознавания информации таково. что имеет смысл исследовать возможность создания машины для

«чтения» общепринятой системы музыкальной потации. Такое исследование должно было бы включить в себя тщательное взучение работы музыкальных граверов, изучение равоты музыкальных граверов, изучение раволичимых комплектов шрифтов, применяемых в музыкальной печати, а также выделение тех шрифтов, относительно которых можно падеяться, что машина сможет ечитать в их. Предварительные оценки показывают, что создание такой машини обойдется примерию в один миллион долларов. Но зато машина смотла бы автоматически перебразовывать печатине партитуры яли микрофильмы партитур в информацию на магинитых лентах или других машину, причем делала бы это со скоростью нескольких тисся запяска в минтут.

Независимо от того, каким путем музыкальная информация преобразуется в пригодную для машинного восприятия форму — путем ли ручной перфорации или с помощью устройств для распознавания образов, — ясно следующее. Если используемые нами форматы информации стандартизованы или могут быть следаны совместимыми при помощи преобразований, программно осуществимых на вычислительных машинах, эта информация становится доступной не только подготовившей ее группе, но и любому другому человеку, питересующемуся тем же самым сочинением. Естественно, должна быть создана хорошая система оповещения заинтересованных лиц о факте существования таких данных и система их распространения (мы уже не говорим о том, что идеальным было бы централизованное хранение музыкальных сочинений в доступной для машинного восприятия форме). Уместно также заметить, что до тех пор, пока стоимость машины для чтения музыкальных текстов будет превосходить бюджет любой отдельно взятой исследовательской групны, участвующей в таком обмене, создание машины может оказаться под силу только объединению заинтересованных организаций. Развитие средств передачи информации поможет преодолеть физическую разобщенность людей, так что музыковедытеоретики в Монтане и Манитобе смогут использовать повые системы разделения времени для запроса музыкальных данных из Чикаго в реальное время и за невысокую плату.

Я ввел бы вас в заблуждение, если бы создал у вас иллюзию, что большинство оставшихся проблем уже носит чисто технический характер. Поиск музыкальной информации, как я его понимаю, — это извлечение из большой совокупности музыкальных данных некоторой их части, отвечающей определенным музыковедческим требова-ниям. После создания языка МИР стало ясно, что задача извлечения из большой совокупности музыкальных данных какой-либо ее части, описываемой некоторой программой на МИРе, не составляет больше проблемы. Однако большинство высказываний музыковедческого характера не записано на МИРе. Многие из этих высказываний пока еще не приведены к теоретико-музыкальному виду и потому не могут быть выражены на МИРе какой-либо программой. Но многие другие высказывания. по-видимому, являются теоретико-музыкальными и потому в принципе могут быть выражены на МИРе некоторыми программами (например, высказывания, что то или иное сочинение написано в сонатной форме, что одно произвесочивение написано в сонатнои форме, что одно произве-дение является вариацией другого или представляет собой пародию на другое сочинение). В этой области остается еще много проблем, но все они являются полностью музыковелческими. Я верю, что решение их станет одной из пентральных задач современного музыковеления.

Веделам.

К счастью, новая техника машин с разделеняем времени дает музыковедам возможность вступать с интерестрощим к музыкальным материалом в такое интенсивное ваятмодействие, которое ранее было им недоступно. Поэтому зта техника может оказать ценную помощь в процессе формирования теории. Музыковед, имеющий дело с экспериментальным фрагментом теории, выраженным на языке, сходном с МИРом, может автоматически и в сущности немедленно выяснить, является ли его фрагмент теории правильным для соответствующих отрывков из музыкальных сочинений. Ироме того, оп может получить синтевированитую машиной пьесу, для которой его окончательно еще не проверениям теории дает хороший результат. Так как первая редакция теории, несомиенно, окажется неадекватной, музыковед пожедает выяснить пимичим се неатекватьсти. Засс. ему может оказать, боль-

шум помощь система, основывающаем на вычислительной машине, которая по его команде могла бы доставлять ему для просмотра куски из выбранных им музаквальных произведений. Можно надеяться, что это даст ему возможность разработать теорию, которая будет лучше соответствовать изучаемому им музаквальному материалу, сели не непосредственно на основании доставленных ему машиной примеров, то хотя бы на основании их специфических модификаций машина могла бы устанавливать сразу, как только они ей будут представлены.

Мир-простой язык программирования для поиска музыкальной информации*

Ниже в виде краткого руководства для программистов дается описание одного специализированного языка программирования в области музыки, получившего название МИР **.

Язык МИР был разработан в начале 1964 г. в качестве составной части предварительного исследовательского проекта, направленного на выяснение вопроса о том, в какой мере вычислительная машина может оказаться полезной музыковедам при выявлении «скрытых» закономерностей, присущих музыке определенного типа. В данном проекте объектом исследования служили мессы Жоскена де Пре 119. Полные партитуры каждой мессы 120 (и нескольких связанных с ними пьес) были вручную перенесены на перфокарты с соблюдением условий сохранения «скрытой» информации ***. Затем для вычисли-

В этой статье описываются результаты исследований, проводившихся в отделении музыки Принстонского университета при частичной поддержке Национального научного фонда в виде государственной дотации университету. Проект консультировали профессоры Артур Мендель и Льюис Локвуд. Статья представляет собой часть диссертации автора на соискание ученой степени доктора философии (Принстонский университет, 1967).

^{**} Сокращенное описание языка МИР вместе с некоторыми общими замечаниями о поиске музыкальной информации приводится

в статье [1] ¹¹⁸.
*** Неполный перечень этих условий, или соглашений. приводится в работе [2]. В принципе выполнение всех этих условий может обеспечиваться соответствующим образом запрограммированной вычислительной машиной совместно со специальным автоматическим устройством. Скорее всего это должно быть оптическое распознающее устройство, способное узна-вать и отличать друг от друга «элементарные знаки» обще принятой музыкальной нотации. Некоторые вопросы создания

тельной машины ИБМ-7094 была составлена программа. которая последовательно, шаг за шагом переносила данные с перфокарт на магнитную ленту. Последние, кроме исходного музыкального текста, содержали еще и некоторые вычисленные по нему звуко-музыкальные характеопстики, такие, как высота и начало ноты *. Язык МИР был запуман с таким расчетом, чтобы в виле программы на этом языке могла быть представлена любая эффективно вычислимая теоретико-музыкальная пропозипиональная функция, т. е. любой предикат, истинностные значения которого вычисляются исходя из нот, пауз, ключей и пругих «элементарных знаков» музыкальной нотации, собственно и образующих то или иное конкретпое соминение

Программы, записанные на МИРе, представляют собой конечные упорядоченные списки команд этого языка. Система же математического обеспечения для автоматического выполнения этих программ была спроектирована для вычислительной машины ИБМ-7094 таким образом. чтобы любая магнитная лента, полученная с помощью упомянутой выше преобразующей программы, могла использоваться в качестве исходных данных для произвольной программы на МИРе **.

Для того чтобы исследовательский проект мог в кратчайший срок дать результаты, в нем были предусмотрены некоторые ограничения. Они вытекали из того «пиалекта»

устройства подобного рода рассмотрены в статье [3]. Мессы Жоскена были отперфорированы по критическому изланию Общества по изучению истории голландской музыки (Vereniging voor Nederlandse Muziekgeschiedenis), в котором музыка записана с использованием современной общепринятой музыкальной иотации.

Объединение этой преобразующей программы с вариантом программы MUSIC IV (детально описанной в работах [4, 5] и кратко в [6]) было произведено Тобиасом Робисоном. Это объединение дает возможность автоматического звуковоспроизведения музыкального сочинения, закодированного на перфокартах. Хотя это воспроизведение отражает лишь истиую запись и не дает представления о тембре, степени громкости и абсолютном темпе, а также не воспроизводит словесного текста, оно оказалось пригодиым для «пробиого» прослушивания содержимого пер-

фокарт.
** Эта система была написана Тобнасом Робисоном, которому помогали Хьюберт С. Хау (младший) и автор этих строк, на ВЕГАР — варианте ГАР, принятом в фирме «Белл»,

общепринятой современной музыкальной потации, на котором записано упоминутое выме критическое вадание местокоскена. Отсюда последовали и некоторые ограничения в языке МИР. Эти ограничения включают в себя не только гривиальные запреты порогового характера вроде запрещения употреблять ноты более чем с тремя точками *, разрешения образовмають упуллеты, тривлеты ит., и, но не вложенные группетто и др., но также и более существенные положения. Так, требуется, чтобы все партитуры, рассматривающиеся в проекте, были представлены в лимейном членении, т. е. в таком членении, при котором каждая партия представленальног собой линию **.

По тем же причинам МИР не был сделам столь гибким, каким он мог бы быть. МИР является макроязыком⁴⁴ заыка FAP ***. Хотя это обстоятельство и даст возможность вставлять команды FAP на любое меето программ, написанной на МИРе, оно все же вносит элемент зависимости от машины. Исходиме теоретико-музыкальные поизтия языка МИР выбраны эначительно более дробными, чем это обычно принято делать в теоретико музыкальных поизтим замисаниях. Это поволяет сконструировать, например, поинтие внеаполитанского секстанкорда ¹³² из висходных понятий языка МИР *****. Јистко осуществимые расширения, которые позволяям бы применять в качестве части программы на МИРе модификацию ленты с входными данными вли осуществлять екомпозициой ленты с входными данными вланке пе предусматривались *****.

^{*} В этой статье слово «нота» используется в качестве родового именя для целых, половивных, четвертных и т. д. нот, а также для целых, половиных, четвертных и т. д. пауз.

^{*} Партия, трубо говора, представляет собой имиме, ослаг во можно всполнять на ниструменте, который в каждый момент времени способен воспроизводить звук всего лишь одной высоты. ***По первым буквам английского; слокосчетания «FORTRAN Assembly Program», означающего автокод для ФОРТРАНА.— Двыж, всего.

^{****} Разумеется, такое понятие, однажды построенное в виде подпрограммы на языке МИР, в дальнейшем может быть использовано без повториюто упомиванием липь одного его имень.

^{*****} Способность выдавать ленту с выходными данными, имеющими тот же самый формат, что и входная информация, необходима для осуществления «деривационного» музыкального анализа: на каждом шаге деривационного анализа получение музыкального

МИР, насколько нам известно, является единственным практически осуществленным специализированным языком программирования, предназначенным для записи и вычисления теоретико-музыкальных пропозициональных функций. Однако вскоре может оказаться более разумным вместо фрагментарного удучшения МИРа заменить этот язык системой, в которой шире используются возможности машинной обработки музыкальной информации. Чтобы понять это соображение, достаточно вспомнить о недавних успехах в области вычислительной тех-

МИР пополняет FAP в двух отношениях. Во-первых. МИР занимает определенный участок ферритовой памяти. состоящий из ячеек, способных хранить 36-разрядные двоичные машинные слова. Эти ячейки имеют символические адреса, содержащие в себе указание на тип музыкальной информации, которая будет храниться в этих ячейках. Вовторых, в МИРе имеются команды, позволяющие запрашивать и изменять информацию, хранящуюся в этих ячейках. Команды языка МИР удобно рассматривать как непо-

средственные приказы специализированной машине, выполняющей специфические операции над музыкальной информацией **. Наиболее существенной особенностью этой гипотетической машины является то, что ее центральная память может содержать в каждый момент времени информацию, описывающую не более одной ноты. Эта нота (или пауза) называется текищей нотой пля панного момента. Когда нота сочинения, подвергаемого обработке в соответствии с описанными ниже команлами МИРа.

сочинения, ноты которого вычисляются по ранее полученной части сочинения, состоит в применении специфических правил анализа. Поскольку различные важные традиционные системы музыкального анализа можно рассматривать как системы деривационного анализа, эту способность следует признать существенной.

* См. [7]. О возможных последствиях этих успехов новой

технологии (в частиости, развития систем с разделением времени и новых графических устройств ввода-вывода для справочно-библиотечного дела) см. [8].

На самом деле команды языка МИР служат информацией, которую FAP преобразует в машинный язык одной из вычислительных машии серии ИБМ-700. Это преобразование осуществляется в соответствии с «макроопределениями», которые относятся к упомянутой выше системе математического обеспечения.

является текущей нотой, полный набор данных, относящихся к этой ноте и к музыкальному интервалу междиней и непосредственно предшествующей нотой, автоматически записывается в ячейки памяти, зарезервированные для МИРа. Содержимое этих ячеек, определяемое непосредственно по текущей ноте, описывается пиже: сначала приводятся символические адреса, затем описания их сопержимых *.

LYNENØ (LYNE Number — номер лянии) ¹¹³. Номер линии, на которой находится текущая нота. Условимся во всякой системе нотлих лишеем в линейном наченении присванвать самой верхней линии номер один, следующей за ней линин — номер два и т. л.

за неи линии — номер два и т. д. МЕДЯОМ (МЕДЯСИ Клитьет — номер такта). Номер такта, в котором расположена текущая нота. Условимся самому лекому такту в каждой части присавивать номер один **. Примененный в языке «диалект» современной общепринятой музыкальной нотации предусматривает, что для всякого положительного числа і, не превосходящего числа тактов в данной части, і-й такт каждой партии линейного членения совпадает с і-м тактом всякой другой партив этого членения.

щей ноты на ее линии внутри такта. Счет ведется слева направо, начинаясь с единицы для каждого нового такта; паузы включаются в число нот.

паувы включаются в число нот. CURN (CURrent Note — текущая нота). Эта ячейка содержит *индекс* текущей ноты — единый указатель места

один из этих шести знаков не является арабскои цифроп).

** Можио вести счет тактов и ие от изчала части, если отперфорированияя музыкальная информация в надлежащих местах

снабжена собственными метками.

[•] Мы придерживаемся следующих соглашений, «О» обозвачает букку Оу, «О» обозвачает арабскую цифру «чулы». Последовательности дарбских цифр обозвачают жасав, аписанивые в десятичной системе, и хравятся в зчейках в обычном двоичном представления с хулаков представляют собой виформацию, хравжируски в мейки в осотрестренным с откладующим дрежимых, представляют собой виформацию, хравжируски в мейки в осотрестренным с откладующим дрежимых, представляют собой виформацию, хравжируски в мейки представляют собой виформацию, хравжируски в мейки остандарным дрежимых представляют собой виформацию, представляющим деяжим когут быть загланыме буквы деятиского дафанита, отклы завками могут быть загланыме буквы деятиского дафанита, буква ему башк пробеза) или побольное число других завком синк этом деяжим деяжимых представляющим деяжимых распоражений представляющим деяжимых распоражений представляющим деяжим деяжи

текущей ноты в полвергающемся обработке сочинении. Ячейка CURN предназначена для использования вместе с командой ТØCURN, описываемой ниже. Знать точную структуру этой информации для применения языка не обязательно и она злесь не летализируется.

REGCL (REGister CLass — регистровый класс 124). 14. если текушая нота является паузой. В противном случае это регистровый класс высоты, представленной текущей нотой, с учетом требуемой инструментом транспозиции. Следуя Юнгу [9], нотам от среднего С до В той же октавы (которое может быть записано как Ср) приписывается регистровый класс 4; нотам следующей октавы приписывается регистровый класс 5 и т. л. ¹²⁶

NØTECL (NOTE-CLass — нотный класс), 14, если текущая нота является паузой. В противном случае это нотный класс текущей ноты (т. е. высотный класс высоты. представленный текущей нотой) с учетом требуемой инструментом транспозиции. Все С. В и Вр относятся к нотному классу 0; все С# относятся к нотному классу 1: . . .: все В относятся к нотному классу 11.

SEMITØ (SEMITOne — полутон), 0, если текущая нота является паузой. В противном случае с учетом требуемой инструментом транспозиции это число полутонов, на которые текущая нота превышает ноту с регистровым классом 0 и нотным классом 0. (Например. содержимое SEMITØ равно 78, если нота, сделавшаяся текущей, находится в 6-м регистровом и 6-м нотном классах ¹²⁶.)

DNC (Diatonic Note-Class — пиатонический нотный класс). bbbbbb, если текущая нота является паузой. В противном случае это (с учетом требуемой инструментом транспозиции) пиатонический нотный класс текущей ноты в виде Abbbbb, Bbbbbb, Cbbbbb, Dbbbbb, Ebbbbb, Fbbbbb или Gbbbbb соответственно диатоническому нотному классу текущей ноты A, B, C, D, E, F или G. ческому нотному классу А и т. п.)

TIEIND (TIE INDex — указатель лиги). 1, если текущая нота залигована с непосредственно предшествуюшей нотой на той же самой линии; в противном случае 0.

BARLIN (BAR LINe — тактовая черта). 0, если

за текущей нотой непосредственно (т. е. без промежутоной ноты или паузы) не следует тактовая черта; 1, е.с.п за текущей нотой непосредственно следует простая тактовая черта, которая не означает конца нотного стана; 2, е.сли за текущей нотой непосредственно следует простая тактовая черта, заканчивающая нотный стан; 3, если за текущей нотой непосредственно следует двойная тактовая черта.

PRECAC (PRECeding ACcidental — предшествующий знак альтерации). 0, если текущей ноте непосредственно не предшествует знак альтерации; в противном случае значение выучасняется в соответствии с таблицей:

> Значение Непосредственно предшествующий знак

1	Диез #
2	Бемоль 2
3	Двойной диез #
4	Бекар 4
5	Бекар диез 4#
6	Egyan Sought b

STAFPØ (STAFf POsition — позиция в нотном стане). 55, если текущая нота является паузой; в противном случае — номер позиции текущей ноты в нотном стане, определяемый по следующей ильяграмме:

38

Двойной бемодь bb

١	сле	едующей	диаграмме:	
	53 -	5	4	
	51 -	. 5	2	
	49 -	. 5	0	
	47 -	4	8	Верхние
	45 -	. 4	6	дополнительные линии
	43 -	4	4	
	41 -	4	2	
	41	4	0	

++

35		36	
33		34	
31		32	
29		30	
27		28	
41	25	26	
		24	_
	23	22	
	19	20	Нижние
	17	18	дополнительные линии
	15	16	
	13	14	
	11	12	
	9	10	
		8	

DURAT (DURATion — длительность). Вычисляется в соответствии со следующей таблицей:

BHATE DURAT	Текущая нота
1	Лонга
2	Бревис
3	Целая
4	Половинная
5	Четвертная
6	Восьмая
7	Шестнадцатая
8	Тридцать вторая
9	Шестьдесят четвертая
10	Сто двадцать восьмая
15	Нота, входящая в мелизм

DURINT, DURNUM, DURDEN (DURation INTeger, NUMerator, DENominator— делая часть, числятель, впаменатель динтельности). Под вначением длятельности ноты подразумевается рациональное число, выражающее в долях делой ноты идеальную длительность ноты, за исключением поты, входящей в мелизм, длительность которой чением поты, входящей в мелизм, длительность которой

считается равной 0. Если нота снабжена точками или ввляется элементом группетто, ото учитывается при вычислении значения длительности ноты; однако действие знака ферматы в расчет не принимается. Значение длительности данной ноты может быть единственным образом представлено есменанным числом», состоящим из целой части и правильной несократимой дроби, причем так, что если числитель дроби равен 0, то знаменатель равен 1. Значение длительности текущей ноты, представленное в таком виде, хранится следующим образом: целая часть — в DURINT, числитель — в DURNUM и знаменатель — в DURNUM и знаменатель — в DURNUM и знаменатель —

DØTIND (DOT INDex — указатель точек). 0, 1, 2 или 3 в зависимости от того, является ли текущая нота нотой без точек, нотой с одной точкой, нотой с драмя точками или нотой с тремя точками. (Отметим, что речь идет о точках, увеличивающих длительность ноты, а не о точках, обозначающих станкато.)

GRPNØ (GRouPette Number — число пот в группетто). 0, если текущам пота не является элементом группетто В противном случае число пот в группетто, содержащем текущую поту. (Например, 3, если текущая пота входит в топилет.)

DYNMRK (DYNamic MaRK — дипамический указатель). О, если текущая пота непосредственно не снабжена динамическим указателем; в противном случае значение попеделяется в соответствии со следующей таблицей:

Динамический указатель, непосредственно действующи
на текущую ноту
pppp
ppp
pp
P
m p
mf
f.
ff
<i>fff</i>
ffff
Начало крещендо
Конец крещендо
Начало диминуэндо
Конец диминуэндо

DYNVAL (DYNamic VALue — линамическое значение). Значение DYNVAL будет представлять «значение динамического указателя», относящегося к текущей ноте. лаже если текущая нота непосредственно не снабжена динамическим указателем. До тех пор пока не возникает необходимость использовать значение линамического указателя, значение DYNVAL автоматически поллерживается равным О. поскольку программы для вырабатывания иных значений DYNVAL пока не имеется.

SPECSN. SPECSN + 1 (SPECial SigN — специальный знак). Эти две ячейки, расположенные в машинной памяти рядом, обе солержат 0, если на текушую ноту не лействует никакой специальный знак. Если текущая нота помечена ферматой, то SPECSN содержит 12, а SPECSN+1 содержит 0. Другие специальные знаки привлекаются

к рассмотрению по мере необходимости.

SUGGAC (SUGGested Accidental — рекомендуемый знак альтерации). О. если текущая нота не помечена релакторским или заключенным в скобки «рекоментуемым» знаком альтерации. В противном случае 1, 2 или 3 в зависимости от того, какой рекоменичемый знак стоит перед текущей нотой: диез, бемоль или бекар.

BRACK (BRACKet — скобка). 0. если текущая нота не находится в области действия лиги. В противном случае 1. 2 или 3 в зависимости от того, где находится текущая нота: в начале, в середине или в конце лиги.

PHRMRK (PHRase MaRK — указатель фразировки). 0, если текущая нота не находится в зоне действия указателя фразировки (лиги или легато). В противном случае 1. 2. 3 или 4 в зависимости от того, где находится текущая нота: в начале, в середине, в конце или одновременно в начале и в конце некоторых указателей фразировки.

ТЕХТ (ТЕХТ — текст), bbbbbb, если с текушей нотой не связан никакой текст. В противном случае текст — максимум шесть букв — храньтся в цамяти вычислительной машины в стандартном двоичном коде.

MESINT, MESNUM, MESDEN, SYSINT, SYSNUM, SYSDEN (MEaSure, SYStem INTeger, NUMerator, DENominator — целая часть, числитель, знаменатель такто-вого и системного времени). Поп тактовым временем начала ноты подразумевается рациональное число, выражающее плительность в целых нотах от начала такта. солержащего эту ноту, по момента времени, в который эта нота идеально должна быть взятой. Аналогично под системным временем начала ноты попразумевается рациональное число, выражающее длину в целых нотах от начала системы нотоноспев, содержащих эту ноту, по момента времени, в который эта нота идеально должна быть взятой. И тактовое, и системное время начала ноты елинственным образом представляется в виде «смешанного числа», состоящего из пелого числа и правильной несократимой проби. При этом, если числитель проби равен О. то внаменатель равен 1. Тактовое время начала текущей ноты, так представленное, хранится в следуюшем порядке: целое число, числитель и знаменатель проби в MESINT, MESNUM и MESDEN соответственно. Системное время начала текущей ноты, так представленное, хранится в таком же порядке: пелое число, числитель и знаменатель дроби в SYSINT, SYSNUM и SYSDEN соответственно *.

INSTRU, INSTRU + 1 (INSTRUment — инструмент). Наввание музыкального инструмента или голоса, исполняющего текущую ногу, хранится в двух смежных чувыйх и INSTRU и INSTRU + 1 слева направо с пробелами. Если наввание инструмента или голоса состоит более чува 12 букв, хованися голько первые 12 букв названия.

^{*} Рассмотрям, например, партию первой скрипки в первой части Пятой самбрины Бетковена. Для наждой на первых счетурек пот ¹²⁷ тактовке и системные времена начала солвядают между собой котолительно равим 0 0/4, 0 1/8, 0 1/4 в 0 3/8. Самгующая пота в этой партим вмеет тактовое время пачала 0 0/1 и системное время начала 0 0/1 и системное время начала 0 0/1 и системное время поты одной и той же дигим в той между перводом поты поты одной и той же систем. Оти поты можут разделяться тактовой чертой, по не должны между нями пот. Развица между системными временами начала вой и правой и правой и правой и гора замение должны между нами пот. Развица между системными браменами начала левой и правой и правой пот представляет собой, будучае сиктемности левой поты деста правод правод пача пота правод пача пота правод пача пота пача пота правод пача пота пача пота пача пота пача сумпа за начаства должным така, то на побой лиции сумма загачений далига-пачаствей нот данного такта равмерх этого такта. Более подробно см. натую главу рабокты (10) доботы (10).

CLEF (CLEF — ключ). Применяется в соответствии со следующей таблицей:

```
Значение
           Ключ, действующий на текущую ноту
   1
           Скрипичный ключ с «8» наверху
   3
           Скрипичный ключ с «8» внизу
           Басовый ключ
                                 Ключи системы Фа
           Баритоновый ключ
   5
           Теноровый ключ
           Альтовый ключ
                                      Ключи системы До
   7
           Меццо-сопрановый ключ
Сопрановый ключ
   Ř
   ā
           Старофранцузский ключ
```

Скрипичный ключ

10

KEYSIG, KEYSIG + 1, . . . KEYSIG + 6, KEYREP (KEYSIGnature — представление тональности, KEYRE-Presentation — ключевой знак). В системе соглашений [2], касающихся кодирования музыки, программисту предоставляется возможность выбора представления тональности либо путем указания параллельной мажорной тональности ее основным тоном — тоникой, либо посредством перечисления всех выставленных в ключе знаков. В первом случае все ячейки от KEYSIG до KEYSIG + 6 будут содержать 0, а КЕҮКЕР будет содержать в двоичнозакодированном виде тонику для текущей ноты, например FSHARP128. Во втором случае ячейка КЕҮREР должна содержать bbbbbb, а каждая ячейка от KEYSIG до KEYSIG + 6 должна соответствовать стоящему в ключе диезу или бемолю (бекары в ключе не перечисляются) по слепующему правилу: для любого натурального числа п меньшего 7 ячейка KEYSIG + n содержит 0, если (n+1)-й (слева направо) знак в ключе (т. е. диез или бемоль) отсутствует. В противном случае KEYSIG + nсодержит восьмиразрядное слово, дополненное слева нулями. В первых двух разрядах этого слова записывается 1 или 2 в зависимости от того, диезом или бемолем является (n + 1)-й знак в ключе. В последних шести разрядах в двоичном виде записывается номер позиции нотного стана, на которой расположен этот знак. (Относительно номера позиции в нотном стане см. описание ячейки STAFPØ.)

TSNUM, TSDEN (Time Signature NUMerator, DENominator — числитель и знаменатель тактового размера).

Размер такта, в котором находится текушая нота. хранится в ячейках TSNUM и TSDEN следующим образом. Если размер такта состоит из числителя и знамена-теля (например, 3/46), то числитель хранится в TSNUM, а знаменатель — в TSDEN. Запись обоих чисел хранится в стандартном двоичном виде в левых разрядах лчейки; пустые места заполняются знаком пробела «b». (Поэтому в нашем примере TSDEN будет содержать число, обозначаемое как 010660606060 в восьмеричной системе, так как восьмеричные знаки 01, 06 и 60 представляют в пвоичном коле символы 1, 6 и b соответственно.) Размер такта может представлять собой последовательность из одной или более арабских пифр (например. 3); тогла эта послеповательность записывается в TSNUM в пвоичном коле в левых разрядах с пустыми местами, заполненными знаком пробела, а в TSDEN в этом случае записывается bbbbbb. Если размер такта представляет собой С. О. (). или (), то TSDEN содержит bbbbbb, а TSNUM содержит Cbbbbb, Øbbbbb, C/bbbb или Ø/bbbb соответственно. Представление других тактовых размеров или знаков в случае необходимости производится сходным образом.

TSVNUM, TSVDEN (Time Signature Value NUMerator, DENominator — числигель и знаменатель значения тактового размера, сей-ствующего на текущую ноту, рассматривается как рациональное число, выражающее долю целой ноты, и хранится как несократимая дробы числитель в TSVNUM, знаменатель в TSVDEN. (Напрямер, TSVNUM и TSVDEN, соответствующе тактовому размеру 12/8, будут содер-соответствующе тактовому размеру 12/8, будут содер-

жать 3 и 2 соответственно.)

INSTRN (INStrument TRansposition — транспозиция инструмента). Транспозиция, которую должен произвести инструмент или голос, исполняющий текущую ноту, хванится в ячейке INSTRN в виле пелого числа * полу-

Число без знака и положительное число хранятся в ячейках манены в виде одинаковых последовательностей двоичных знаков, есля величины этих числе совпадают. Отрицательное число хранятся в ячейке машины в том же виде, что в абсолютвая величива числа, ав акключением того, что крайший левый разряд ичейки полатеатся.

тонов со знаком. Если инструмент или голос «звучит ниже, чем написано», то знак отрицательный; в противном случае — знак положительный. Поэтому если текущая нота должна быть исполнена кларнетом в строе

си-бемоль, INSTRN будет содержать —2. INSDIR, INSREG, INSNØT (INStrument DIRection, REGister, NOTe — «направление», регистровый и нотный классы для инструмента). Транспозиция, которую должен произвести инструмент или голос, исполняющий текущую ноту, хранится в ячейках INSDIR, INSREG и INSNØT следующим образом. Если инструмент или голос «звучит ниже, чем написано», то INSDIR сопержит 1: в противном случае INSDIR содержит 0. Размер транспозиции, выраженный в терминах регистрового и нотного класса, хранится «в надлежащем виде» в INSREG и INSNØT соответственно. «В надлежащем виде» означает, что содержимое INSNØT не превышает одиннадцати. Поэтому если текущая нота исполняется кларнетом в строе сибемоль, то INSDIR, INSREG и INSNØT булут содержать 1. 0 и 2 соответственно.

NUMLYN (LYNe NUMber — число линий). Общее число линий в системе нотных станов, содержащей текущую ноту.₹

DATE (DATE — календарное число). Язык IML [2] позволяет кодировщику включать некоторое количество внешней по отношению к обрабатываемому сочинению информации и хранить эту информацию для использования программами, написапными на языке МИР. Если на перфокартах оказались пробитыми такие данные, касающиеся сочинения, как год создания, год публикации и др., то их число должно храниться в ячейке DATE; в противном случае DATE должна содержать 0.

PØSER, PØSER + 1, PØSER + 4 (comPOSER композитор). Первые 30 букв фамилии композитора — автора сочинения, солержащего текущую ноту, хранятся в этих

равным единице. Арифметические команды языка МИР, которые приводятся ниже, являются алгебраическими в том смысле, что применяются обычные правила действий над числами со знаками. Пля программиста, пользующегося языком МИР и употребляющего только эти арифметические команды и никакие другие, способ хранения отринательных чисел может оказаться существенным.

последовательно расположенных ячейках— по 6 букв в жейке (последние разряды заполняются знаками пробела). Если фамилия композитора не была закодирована, в каждой из ячеек от PØSER до PØSER + 4 будет содержаться bbbbbb.

AUTHØR, AUTHØR + 1, ..., AUTHØR + 4 (AUTHØR — автор). В этих ячейках апалогичным образом хранится фамилия автора текста, приходящегося на текущую поту.

LISHER, LISHER + 1, . . . , LISHER + 3 (рubLISHER — издатель). В этих ячейках аналогичным образом хранится фамилия издателя сочинения, содержащего текущую ноту.

EDITØR, EDITØR + 1, ..., EDITØR + 4 (EDITOR — редактор). В этих ячейках аналогичным образом хранится фамилия редактора сочинения, содержащего текущую ноту.

RANGER, RANGER+1. ... RANGER+4 (arran-GER — аранжировщик). В этих ячейках аналогично образом хранится фамилия лица, произведшего аранжировку сочинения, содержащего текущую ноту. PLACE - PLACE+1. ... PLACE+3 (PLACE—место).

В этих ячейках аналогичным образом хранится название места (географического), связанного с содержащим ноту

сочинением (например, места публикации).

ТІТІ.Е, ТІТІ.Е.+1, ... ТІТІ.Е.+5 (ТІТІ.Е.—нававание, заслолоок). В этих ячейках апалотичным образом хранятся нававание сочинения, содоржащего текущую ноту, синтается, это каждое подлежащее обработие сочинение имеет даварите. Поэтому, если некоторая пота оказалась

текущей, ТІТLЕ уже не будет содержать bbbbbb. SUBTIT, SUBTIT +1, ..., SUBTIT +3 (SUBTITIe—подаголовок). В этих ячейках аналогичным образом хранится подаголовок, т. е. название раздела или части, содержащей текущую ночу. Если какан-инбудь нота оказалась текущей, SUBTIT может все же содержать bbbbbb. так как не предполагается, что какой-либо подаголовом обязательно действует на каждую ноту подлежащего обработке сочинения. Тем не менее наличие отдельных подавтоловоко для различных частей сочинения позволяет эффективным образом использовать команду ТОЅЕСТ.

ТЕМРО, ТЕМРО+1, ТЕМРО+2 (ТЕМРО—темп). В этих ячейках аналогичным образом хранится обозначение темпа (например, ADAGIØ), относящееся к текущей ноте.

PUNXER, PUNXER+1, ..., PUNXER+4 (PUNchER — кодировщик). В этих ячейках аналогичным образом хранится фамилия лица, производившего кодировку куска музыкального произведения, содержащего текушую ноту.

INTVL (INTerVaL— интервал). В ячейке INTVL хранится в виде целого числа полутонов интервал между текущей нотой и непосредственно предпествующей ей текущей нотой. Число имеет знак минус, если текущая нота имеет высоту меньшую, чем у предыдущей текущей ноты; в противном случае оно имеет знак плюс *.

INTDIR, INTREG, INTRØT (INTerval DIRection, REGister, NOTe —«направление», регистровый и нотный классы интервала). В ячейках INTDIR, INTREG и INTNØТ интервал между текущей нотой и непосредственно предшествующей ей текущей нотой хранится в следующем виде. Если текущая нота имеет высоту меньшую, чем непосредственно предшествующая ей текущая нота, INTDIR содержит 1; в противном случае INTDIR содержит 0. Величина интервала в терминах регистрового и нотного классов хранится в INTREG и INTNØT соответственно. Для вычисления значений INTDIR, INTREG и INTNØT условливаются, что пауза имеет следующую «высоту»: регистровый класс О, нотный класс О. Например, если непосредственно предшествую-шей текушей нотой было С средней октавы и если текушей нотой является пауза в одну восьмую, то INTDIR. INTREG и INTRØT булут сопержать 1. 4 и 0 соответственно. Если непосредственно предшествующей текущей ноты не имеется, то INTDIR содержит 2, INTREG содержит регистровый класс, а INTNØT — нотный класс текущей ноты.

^{*} Более точно, если w и x обозначают соответственно регистровый и нотный классы текущей ноты, а у и z — регистровый и нотный классы непосредственно предшествующей ей текущей ноты, то число будет иметь знак минус тогда и только тогда, когда 12w + x < 12y + z

DINTVL, GENUS, DIOCT (Diatonic INTerVaL—дмагонический интервал, GENUS—вид, ОСТаvе—октава). Если текущая нота вявляется паузой, или непосредственно предшествующая текущая нота была паузой, или непосредственно предшествующая текущая нота была паузой, или непосредственно предшествующей втокумей воты не было, то DINTVL содержит 0, GENUS содержит 0 и DIOCT содержит 0. В противном случае в DINTVL, GENUS и DIOCT содержится «диатонический интервал» между текущей иотой и пепосредственно предшествующей текущей нотой в следующем виде:

Содержимое DINTVL	Интервал
1	Прима, октава, две октавы и т. д.
2	Секунда, нона и т. д.
3	Терция, децима и т. д.
4	Кварта, ундецима и т. д.
2 3 4 5 6	Квинта, дуодецима и т. д.
6	Секста, теридецима и т. д.
7	Септима и т. д.
Содержимое GENUS	Интервал
1	Дважды уменьшенный
2	(Просто) уменьшенный
2 3 4 5 6 7	Малый
4	Чистый
5	Большой
6	(Просто) увеличенный
7	Дважды увеличенный
8	Некоторые другие интервалы
Содержимое] DIØCT	[Интервал
0	Менее одной октавы*
1	Октава или больше, по менее двух октав
	•
n	n октав или больше, но менее n+1 октавы

DINDIR (Diatonic Interval DIRection—«направление» диатонического интервала). Пусть z обозначает текущую ноту, а y — непосредственно предшествующую ей текущую

Термин «октава» здесь относится не к высоте, а к способу записи. Диатонический интервал в тринадцать полутонов между до средней октавы и си дубль-диез является (дважды увеличенной) септимой и потому (в этом смысле) меньше октавы.

ноту. Если z или у являются паузой или если непосредственно предшествующей ноты не было, то DINDIR содержит 1. В противном случае DINDIR содержит 1. если z «пиатонически ниже» и, и 0 в противном случае. Более точно: если пиатонический интервал межлу z и и больше кварты (любой) («в абсолютном смысле», т. е. считая, что децима больше кварты), то DINDIR содержит 1 или О в зависимости от того, меньше ли z по высоте, чем и. или нет. Вообще, если диатонический интервал между z и и является примой (любого вида), то DINDIR содержит 1 или 0 в соответствии с тем, меньше ли z по высоте, чем и, или нет. Во всех пругих ситуапиях DINDIR сопержит 1 или 0 в зависимости от того, совпалает или нет пиатонический нотный класс z с одной из трех букв, предшествующих диатоническому классу ноты у в следующей последовательности букв *: A B C D E F G A B C.

WA1, WA2, ..., WA20 (Work Area - рабочее поле). Лвациать последовательных ячеек машины резервируются для программиста в качестве «рабочего поля». Каждая из ячеек от WA1 до WA20 заполняется нулями перед началом выполнения первой команды какой-либо программы, написанной па языке МИР. Дополнительные «рабочие поля» в любой программе, написанной на МИРе, могут вводиться путем использования псевпокомана BSS системы FAP.

Команда языка МИР состоит из трех частей: поля метки. поля кода операции и поля переменных. Кажпая команца языка МИР перфорируется в соответствии с принятым в FAP стандартным форматом на отдельной 80-колоночной перфокарте Холлерит **. Значение поля кода операции

Должно быть очевилно — например, из предыдущей сноски. что бывают случан, когда при выборе текущей ноты содержимые DINDIR и INTDIR не совпадают.

Следующая (обычно принятая, но допускающая отклонения) спецификация формата позволяет использовать «программные карты» на стандартных счетно-аналитических машинах фирмы ИБМ. Поле метки занимает колонки 1 — 6, колонка 7 не пробивается, поле кода операции занимает колонка / не произвается, поле кода операции занимает колонки 8 — 13, колонки 14 и 15 не пробиваются, поле переменных занимает колонки 16 — 72, различные необязательные маркеры перфокарт занимают колонки 73 — 80. Пробивка каждого поля команды МИРа начивается с самой левой колонки, относящейся к этому полю; если заняты не все колонки, относящиеся к данному полю команлы, лопу-

любой из команд языка МИР и типы полей переменных, которые могут следовать за полем кода операции, описываются ниже. Поле метки команды МИР может быть полностью пустым или может содержать какой-нибуль символический апрес языка МИР, т. е. какую-то пепочку из не более чем шести прописных букв латинского алфавита или арабских пифр. Эта пепочка не полжна состоять пеликом из пифр и полжна отличаться от всех описанных выше символических адресов, именующих ячейки. Команда, поле метки которой не пусто, называется помеченной символическим адресом, содержащимся в поле метки команды. Наличие поля метки дает возможность отклонения (по способу, описываемому ниже) от нормального хода выполнения команд, при котором команда, выполняемая после выполнения команлы k, является следующей за k в ланной программе.

Команды языка МИР

Эти команды вводят текушую ноту и размещают представленную информацию в описанные выше машинные ячейки.

Поле кода операции: TØSECT (to section).

Поле переменных: находящееся внутри скобок название поизаголовка подлежащего обработке сочинения.

Выполнение. Если подзаголовок с этим назвавнем находится на перфокартах, представляющих поджащее обработке сочивение, то первая пота первой линия, находищаяся в первом такте раздела с этим подзаголовком, становится текущей ногой. В противном случае работа прекращается, причем на выходе из машины попаляется соответствующее уведомление об опибке. Например, команда ТОЅЕСТ (ЕТ IN TERRA) должна была бы вызвать появление сообщения об опибке, если бы обравызвать появление сообщения об опибке, если бы обрабатываемым сочинением была Пятая службония Бектовена.

скается пробивка зваков пробела. По желанию могут бытпробити комментария, которые будут игнорироваться при выполтировати комментария, которые будут игнорироваться при выполтировати и поло переменных коммиры, с том, однако, условием, чтобы по крайней мере одна пустая колопка отделяла вачало комментария от конца обучной инфоммания, отпосленной к иголо переменных.

Поле кода операции: TØMEAS (to measure).

Поме переменных (случай прямого адреса): последовательность, состоящая из пе более чем пяги арабских цифр, возможно с непосредственно предшествующим знаком + или —.

Поле кода операции: TØMEAS.

Поле переменных (случай косвенного адреса): внутри скобок (с непосредственно предшествующим скобкам знаком +, — или С) свимолический адрес языка МИР, определенный в программе, написанной на языке МИР *. В ы по л н е и не. Пусть л — число без знака, хра-

Выполнение. Пусть л — число без знака, хранящееся в лчейке, символический адрес которой задан в поле переменных команды. Предположим, что перед выполнением этой команды текущая нота находилась в такте с номером ле. (Если перед выполнением этой команды текущая нота еще не была выбрана, ле считается равным нулю.) Тогда в результате выполнения этой команды новой текущей нотой (если такак существует) становится

[•] Символический адрес языка МИР определяется программой этого языка, если оп представляет собой поле метяк команды (али псевдокоманды) языка МИР яли FAP в этой программе яли если он языяется символическим адресом одной из ячеек, описанных выше. В программе, паписанной на языке МИР, одит символический адрес не может употребляться для обозначения более чем одной ячейку.

первая нота первой линии в такте с помером m+n, m-n или n, если знак, стоящий перед скобками в поле переменных, есть +, — лия С. Если такой ноты в обрабатываемом сочинения не существует (папример, если команул ТОМЕАS С (WAI3) требуется выполнить, ногда WA13 содержит 999999, а обрабатываемое сочинение входит в «Мыкрокосмос» Бартока), то работа прекращается и выдается соответствующее уведомление об опибке. (Буква С может рассматриваться как сокращение слова «содержимое»)

Поле кода операции: TØLYNE (to lyne).

Поле переменных (случай прямого адреса): последовательность, состоящая не более чем из пяти арабских цифр, возможно с предшествующим знаком + или —.

Выполнение. Пусть n—число, виражаемие в дееличной системе этой последовательностью цифр. Предположим, что перед выполнением этой команды текущая нота находилась на липин с номером p в такте с номером m. Тогда в результате выполнения этой комалды новой текущей нотой (если такая существуег) становится первая нота в такте с номером m на липин с номером $p \rightarrow n$, p - n или n, если последовательность цифр в поле переменных команды мисса заяка +, заяк — лип не мыста знака соответственно. Если в такте с номером m такой липин иет или если перед выполнением этой команды текущая нота оказалась еще не выбранной, работа прекращается выдается соответствующее уведомление об опибке.

Поле кода операции: TØLYNE,

Поле переменных (случай косвенного адреса): внутри скобок (с непосредственно предшествующим им знаком +, — вли С) стоят какой-либо символический адрес языка МИР, опреведенный в ланной программе.

Выполнение. Пусть n—число без знака, хранищееся в мчейке, символический адрес когорой задан в поле переменных команды. Предилолским, что перед выполнением этой команды текущая нота находилась на линие и бомером р в такте с помером m. Тогда в результате выполнения этой команды повой текущей потой (ссти такар существует) становится первая пота в такте с номе-

ром m на линии с номером p+n, p-n или n, если перед скобками в поле переменных стоял знак +, знак - или С соответственно. Если в такте с номером m такой линии нет или если перед выполнением данной команды текущая нота еще не была выбрана, то работа прекращается и выдается соответствующее уведомление об ошибке.

Поле кода операции: TØNØTE (to note).

Поле переменных (случай прямого адреса): последовательность, состоящая не более чем из пяти арабских цифр, возможно, с непосредственно предшествующим знаком + или —.

Выполнение. Пусть п — число, выражаемое в десятичной системе этой последовательностью. Предположим, что перед выполнением этой команды текущей нотой оказалась нота с номером q на линии с номером p в такте с номером т. Если в поле переменных команды стояла последовательность цифр без предшествующего им знака, то в результате выполнения этой команды новой текушей нотой (если такая существует) становится нота с номером п на линии с номером р в такте с номером т. Если последовательности цифр в поле переменных предшествует знак + или -, то в результате выполнения этой команды новой текущей нотой (если такая существует) линии с номером р становится - в зависимости от энака, стоящего в поле переменных команды, - п-я предшествующая или п-я следующая нота по отношению к ноте с номером q, находящейся в такте с номером m на линии с номером р. (Заметим, что новая текущая нота не обязательно должна находиться в такте с номером т. если перед последовательностью цифр в поле переменных стоит + или —. Только для достаточно малых *п* новая текущая нота с номером q+n или q-n окажется в такте с номером m на линии с номером p. Однако если в поле переменных команды стоит последовательность цифр без предшествующего ей знака, то новая текущая нота, если таковая имеется, снова окажется в такте с номером т.) Если новой текущей ноты с такими свойствами не найдется или если перед выполнением этой команды текущая нота еще не была выбрана, то работа прекращается и выдается соответствующее уведомление об ошибке.

Поле кода операции: ТØNØTE. Поле переменных (случай косвенного адреса): внутри скобок (с непосредственно предшествующим им знаком – или С) стоит какой-либо символический адрес языка МИР, определенный в этой программе.

Выполнение. Пусть п — число без знака, хранящееся в ячейке, символический адрес которой задан в поле переменных команды. Предположим, что перед выполнением этой команды текущей нотой оказалась нота с номером д на линии с номером р в такте с номером т. Если в поле переменных перед скобками стоит знак С, то в результате выполнения этой команды новой текущей нотой (если такая имеется) становится нота с номером п на линии с номером р в такте с номером т. Если в поле переменных перед скобками стоит + или -, то в результате выполнения этой команды новой текущей нотой (если такая имеется на линии с номером р) становится — в зависимости от знака, стоящего в поле переменных команды,n-я предшествующая или n-я следующая по отношению к ноте с номером q, находящейся на линии с номером p в такте с номером т., нота. [Заметим, что новая текущая нота не обязательно должна находиться в такте с номером т, если перед скобками в поле переменных стоит знак + или -.. Но она окажется в этом такте (если новая текущая нота существует), если переп скобками в поле переменных стоит буква С.] Если новой текущей ноты с такими свойствами не найдется или если перед выполнением этой команды текущая нота еще не была выбрана, то работа прекращается и выдается соответствующее уведомление об ошибке.

Поле кода операции: TØCURN (to current note). Поле переменных: любой символический адрес языка МИР, определенный в этой программе.

Выполнение. Если ячейка машины с адресом, запанным в поле операции, содержит нотный индекс некоторой ноты обрабатываемого сочинения, то в результате выполнения панной команды эта нота станет новой текущей нотой. В противном случае работа прекращается и выдается соответствующее уведомление об ошибке. (Например, если в процессе выполнения некоторой про-

граммы, написанной на МИРе, за выполнением команды: MOVE CURN, WA6 * следует выполнение команды ТОСURN WA6 и если выполнение всех промежуточных команл не влечет за собой изменения солержимого ячейки WA6. то выполнение команты TØCURN WA6 приводит к тому, что новой текушей нотой становится та нота, которая была текущей, когда выполнялась команда MØVE CURN. WA6 **. Легко видеть, что включение CURN и TØCURN в систему языка МИР позволяет вычислять музыкальный интервал между любыми двумя нотами обрабатываемого сочинения.)

Поле кода операции: NØTEU (note up — нота нап). Поле переменных: символический адрес, которым помечена в программе какая-либо из команл языка МИР (или FAP).

Выполнение. Предположим, что перед выполнением этой команды текущая нота находится на линии с номером p и имеет системное время начала ноты xв некоторой системе з нотных станов. Тогда если p > 1. в результате выполнения этой команды новой текущей нотой станет та нота на линии с номером p — 1 в системе s. у которой системное время начала у удовлетворяет следующему условию: для линии с номером p-1 в системе sзначение у является наибольшим из всех тех системных времен начала, которые не превосходят x; иначе говоря, если р > 1, то новой текущей нотой становится нота, которая до выполнения данной команды вступает одновременно с текущей нотой или звучит во время ее вступления ***. Если p=1, то выполнение этой команды не меняет текущей ноты (а также содержимого какой-либо ячейки); в этом случае после выполнения данной команды следует выполнить ту команду, которая помечена символическим адресом, находящимся в поле переменных. Если же p>1.

^{*} Команда передачи содержимого ячейки CURN в ячейку WA6 (см. стр. 473). - Прим. перев. ** Считывание информации из ячейки не изменяет ее содержи-

мого; запись же в ячейку приводит к уничтожению предыдущего ее содержимого. *** Здесь нигде не предполагается, что какая-либо из упомянутых пот не может быть паузой.

то командой, которую надлежит выполнить после данной, в обычном случае является очередная команда в порядке их следования в программе.

Поле кода операции: NØTED (note down — нота под). Поле переменных: символический адрес, которым в программе помечена какая-либо из команд языка МИР (или FAP).

 $\ddot{\mathbf{B}}$ м п о л п е н и е. Предположим, что перед выполнением этой команды текущая пота находится на липи с номером p и вмеет системное время пачала x в некоторой системе s нотинах станов. Пусть t — общее число линий \mathbf{B} s. Тогда если p < t, то в результате выполнения этой команды повой текущей потой становится та нота на линия с номером p+1 в системе s, у которой системное время начала y удовлетворнет следующему условию: для линия с номером p+1 в системе s значение y является памбольщим ав всех тех састемных времен начала, которые не превосходят x. Есла p=t, то выполнение этой команды не меняет текущей ноты (а также сорержимного какой-либо ячейка); в этом и только в этом случае после данной команды надлежит выполнить t у команду, которая помечена символическим адресом, находящимся в поле пере-

Поле кода операции: SNØTEU (simultaneous note up). Поле переменных: символический адрес, которым в программе помечена какая-либо команда языка МИР (или FAP).

Вы полнение в. Предположим, что перед выполнением этой комапры текущая пота находится на линание с номером р и мнеет системное время пачала х в некоторой системе s нотных станов. Тогда в результате выполнения этой комапры новой текущей нотой (если такая существует) станет та пота л в системе s с системным временем начала z, которая вмеет наябольшай номер линии в s среди номеров, меньших р, имеющих ноту с системным временем начала, равным z. Иначе говоря, пота л, если ота имеется, является элементом саккордаю одновременно вступающих нот, бликайшам сболее высоким по отношению к той ноте, которая была текущей до выполненая

этой команды. Здесь «более высокий» означает «имеющий меньший номер линии» (см. подстрочное примечание *** на стр. 479). Если же такой ноты п не существует (например, когда p=1), то выполнение данной команды не меняет текущей ноты (или содержимого какой-либо ячейки); в этом и только в этом случае после данной команды следует выполнить ту команду, которая помечена символическим апресом, находящимся в поле цеременных.

Поле кода операции: SNØTED (simultaneous note down). Поле переменных: символический адрес, которым в программе помечена какая-либо команда языка МИР (или FAP).

Выполнение. Предположим, что перед выполнением этой команды текушая нота находится на линии с номером р и имеет системное время начала х в некоторой системе s нотных станов. Тогда в результате выполнения этой команды новой текущей нотой (если такая существует) станет та нота п в системе в с системным временем начала х. которая имеет наименьший номер линии в з среди номеров больших p, имеющих ноту с системным временем начала, равным х. Однако если такой ноты не существует (например, когда p равно общему числу линий в s), то выполнение этой команды не меняет текущей ноты (или содержимого какой-либо ячейки); в этом и только в этом случае после данной команды следует выполнить ту команду, которая помечена символическим адресом, находящимся в поле переменных.

А пифметические команды языка МИР *

Поле кода операции: ADD3 (three-address add - трехалресное сложение).

Поле переменных: три символических адреса, определенные в программе; отделены друг от друга запятыми.

^{*} С помощью этих команд арифметические операции сложения, вычитания и умножения выполняются только над числами со знаками (включая нуль). Для выполнения этих операций над другими математическими величинами, а также для выполнения операции деления над числами со знаками на языке FAP можно написать специальные подпрограммы.

В ы п о не и не. Алгебраическая сумма содержимых ячеек, символические адреса которых суть первый и второй среди заданных в поле переменных, записывается в ячейку, символический адрес которой является третым среди заданных в поле переменных. Например, если содержимые ячеек WA1, WA2 и WA12 перед началом выполнения комалды ADD3, WA1, WA2, WA12 равны соответственно 3, —2 и 167, то содержимые этих ячеек после выполнения указанной команды будут равны 3, —2 и 1 соответственно.

Поле кода операции: SUB3 (three-address subtract — трехадресное вычитание).

Поле переменных: три символических адреса, опреде ленные в программе; отделены друг от друга запятыми.

Вы полиение. Алгебранческая разность содерьжемых ячеек, сымволические адреса которых суть первый и второй среди перечисленных в поле переменных, записывается в ячейку, символический адрес которой является третьми серци данных.

Поле кода операции: MPY3 (three-address multiply —

Поле переменных: три свиволических адреса, опредленные в программе; отделены друг от друга запятыми. §». Вы п о л н е н н е. Алтебраическое произведение содержимых ячеек, свиволические адреса которых суть первый и второй среди перечисленных в поле переменных, записывается в ячейку, символический адрес которой является тостьым среди даных.

Заметим, что ни одна из этих арифметических команд не меняет текущей ноты.

Логические команды языка МИР

Поле кода операции: TRA (transfer — переход) *.

Поле переменных: симполический адрес, которым в программе помечена какая-либо из команд языка МИР (или FAP).

^{*} Это команла языка FAP.

Выполнение. Безусловный переход: в любом случае непосредственно после выполнения данной команды следует выполнить ту команду, которая помечена символическим апресом, указанным в поле переменных.

Следующие четыре команды языка МИР, осуществляющие условный переход, описываются совместно ввиду их сходства друг с другом.

Поле кода операции:

TRGTH (transfer if greater than).

TRGEQ (transfer if greater than or equal to).

TRLTH (transfer if less than).

TRLEO (transfer if less than or equal to).

Поле переменных (для каждой из команд); символический адрес, определенный в программе, затем запятая, затем символический адрес, определенный в программе, затем запятая, затем символический адрес, которым в программе помечена некоторая из команд языка МИР (или FAP).

Выполнение. Пусть b и с — числа без знака, хранящиеся в ячейках, символические адреса которых соответственно являются первым и вторым из числа указанных в поле переменных. Команда, помеченная третьим символическим адресом из числа указанных в поле переменных, выполняется непосредственно после выполнения данной команды.

если b>c и поле кода операции содержит TRGTH, или t си поле кода операции содержит TRGEQ, или если b < c и поле кода операции содержит TRLETH, или если b < c и поле кода операции содержит TRLTH, или если $b \le c$ и поле кода операции содержит TRLEQ.

Во всех остальных случаях непосредственно после выполнения данной команды выполняется следующая за ней.

Поле кода операции: СØМРАВ (compare—сравнить). Поле переменных: символический адрес, определенный в программе, затем запятая, затем символический адрес, определенный в программе, затем запятая, затем символический адрес, которым в программе помечена некоторая команда языка МИР (или FAP); после всего этого может непосредственно следовать запятая и буква F.

Вы по л н е н и е. Сравниваются сопережимые двух чеек, символические адреса которых суть первый и второй среди указапных в поле переменных. Если они совпадают, а за третьим символическим адресом в поле переменных не следует буква F или если они различны и за третьим символическим адресом следует буква F, то непосредственно после выполнения данной команцы выполняется команда, помеченная символическим адресом, указанным на третьем месте в поле переменных. Во всех остальных случаях следующей выполняется очередная команда программы.

Поле кода операции: СØМРТК (compare and transfer — сравнение и перехоп).

Поле переменных: симоодический адрес, определенный в программе, загем вапитал, затем симоодический адрес, определенный в программе, затем вапитал, затем симоолический адрес, которым в программе помечена некоторал команда языка МИР (али FAP), затем запитал, затем симоодический адрес, которым в программе помечена некоторая команда языка МИР (али FAP).

Вы полнение. Сравниваются содержимые ячеек, симоолические адреса которых указаны на первых двух местах в поле переменных. Если опи совпадают, то непосредственно после выполнения данной команды выполняется команды, помеченная симолическим адресом, стоящим на третьем месте в поле переменных. Если же они не совпадают, то непосредственно после выполнения данной команды выполняется команда, помеченная симолическим адресом, стоящим на четвертом месте в поле переменных.

Поле кода операции: MØVE (move — пересылка).

Поле переменных: два символических адреса, определенные в программе, отделенные друг от друга запятой.

Выполнение. Содержимое ячейки, символический адрес которой указан на первом месте в поле переменных, засылается в ячейку, символический адрес которой стоит на втором месте в поле переменных. Непосред-

ственно после выполнения этой команды обе эти ячейки булут иметь одинаковые содержимые *.

Поле кода операции: LØØKUP (look up).

Поле переменных: символический адрес, определенный в программе, затем запятая, затем символический апрес. определенный в программе, затем запятая, затем последовательность из одной, двух или трех арабских пифр. не все из которых равны 0, затем запятая, затем символический апрес, которым в программе помечена некоторая команла языка МИР (или FAP).

Выполнение. Пусть п — число, выражаемое в десятичной системе упомянутой последовательностью пифр. Выполнение данной команды заключается в следуюшем. Солержимое ячейки, символический адрес которой указан на первом месте в поле переменных, сравнивается с сопержимым ячейки и, символический апрес которой указан на втором месте в поле переменных, и солержимыми каждой из n-1 ячеек, последовательно идущих за wв памяти машины. Если содержимое ячейки, символический адрес которой указан в поле переменных на первом месте, совпадает с содержимым одной из этих п ячеек. то следующей выполняется команда, помеченная символическим апресом, стоящим на последнем месте в поле переменных. В противном случае следующей выполняется очередная команда программы.

Отметим, что ни одна из логических команд не меняет текущей ноты.

Команды вывода языка МИР

Поле кода операции: CALL (call - счет) **. Поле переменных: ЕХІТ (выхоп).

Выполнение. Эта команда выполняется последней во всякой программе, составленной на языке МИР.

Для засылки нуля в какую-либо ячейку рекомендуется команда STZ языка FAP. Для засылки в какую-либо ячейку ненулевого числа, величина которого программисту безразлична, рекомендуется команда STL языка FAP. Поле переменных обеих этих команд образуют символические адреса ячеек, в которые производится засылка.

^{**} CALL является командой FAP; EXIT - подпрограмма FAP,

Она производит обязательную заключительную калькуляцию.

Пля распечатки данных, обработанных программой на языке МИР, можно составить специальную поппрограмму па FAP или использовать (вызвав уже готовую FAP-полпрограмму) стандартную ФОРТРАНовскую процедуру write output tape (запись на ленту выходных данных). В дополнение ко всему можно использовать программу вывода, включенную в настоящее время в систему МИР: иля этой программы поле кода операции состоит из MPRINT: поле переменных состоит из заключенной в скобки последовательности указаний о типе данных. поплежащих выволу на печать, которые отлелены пруг от пруга запятыми. Например, при выполнении команлы MPRINT (MEAS, LYNE, NØTE) будут напечатаны соответственно номер такта, номер линии и номер ноты для той ноты, которая была текущей в момент выполнения этой команды. Программист может при печати распоряжаться расстановкой столбнов ланных, определением числа пробелов межлу столбцами и различными пругими петалями. Программа MPRINT, по крайней мере частично. зависит от периферического оборудования машины и потому не описывается элесь более полнобно.

Чнже в приводятся — за исключением процедур ввода и вывода — две программі, написанные на языке МИР. Первая программа отыскивает самую высокую и самую низкую (в терминах музыкальной высоты) ноту вобрабатываемом сочинения на линии с помером 2 (рис. 1). Вторая программа подсчитывает, сколько раз на линиях с номерами 1 и 2 обрабатываемого сочинения за восходищей секундой следует восходищая терция (рис. 2). Третий пример программы вместе с описывающей ее блок-схемой опубликовая в работе автора 111.

В результате работы первой программы (рис. 1) получены следующие данные дляј каждой на экстремальных ист: номер такта, номер ноты, регистровый класс, потный класс и число полутонов (т. е. превышение ноты над той потой, у которой регистровый и потный классы равны

В программах і и 2 буква О легко отличима без ее перечеркивания от арабской пифры 0 (вулы).

	TOMEAS	1	
TOLYNE		2	
ONWARD COMPAR		REGCL, = 14, REST	ПЕРЕХОД К МЕТКЕ REST, ЕСЛИ ТЕК. Н. — ПАУЗА131
	MOVE	MEASNO, WA10	
	MOVE	NOTENO, WA11	
	MOVE	REGCL, WA12	
	MOVE	NOTECL, WA13	
	MOVE	SEMITO, WA14	
NEWLO	MOVE	MEASNO, WA15	
	MOVE	NOTENO, WA16	
	MOVE	REGCL, WA17	
	MOVE	NOTECL, WA18	
	MOVE	SEMITO, WA19	
BETURN	COMPAR	BARLIN, = 3, STOP	STOP, ЕСЛИ ДВОЙНАЯ
			ТАКТОВАЯ ЧЕРТА
	TONOTE	+1	к следующей ноте
	COMPAR	REGCL, = 14, RETURN	RETURN, ECJIN TEK. H. - HAYSA
	TRGTH	SEMITO, WA14, NEWHI	NEWHI, ЕСЛИ НОВАЯ НОТА ВЫШЕ
	TRLTH	SEMITO, WA19, NEWLO	NEWLO, ЕСЛИ НОВАЯ НОТА НИЖЕ
	TRA	RETURN	ПЕРЕХОД К METKE RETURN
NEWHI	MOVE	MEASNO, WA10	
	MOVE	NOTENO, WA11	
	MOVE	REGCL, WA12	
	MOVE	NOTECL, WA13	
	MOVE	SEMITO, WA14	
	TRA	RETURN	
STOP	CALL	EXIT	
REST	COMPAR		
	TONOTE		
	TRA	ONWARD	

P at c. 1.

нулю). Эти данные хранятся соответственно в ячейках от WA10 до WA14 для самой высокой поты в ячейках от WA15 до WA19 для самой наякой поты. Результаты работы второй! программы (рис. 2) хранятся следующим образом: в ячейке WA10 запоминается, сколько раз восходящая терция следует за восходящей секундой налинии с номером ¹; в ячейке WA11 запоминается, сколько раз восходящая терция следует за восходящей секундой на линии с номером 2; в ячейке WA12 хранится сумма содержимых ячеем WA10 и WA11.

TOMEAS 1 TOLYNE 1 CHK42D COMPAR BARLIN, = 3, STOP переход к метке этор, ЕСЛИ ДВОЙНАЯ ТАКТОВАЯ ЧЕРТА TONOTE +1 RETRY COMPAR DINTVL, = 2, CHK42D, F COMPAR DINDIR, = 0, CHK42D, F СЕКУНЛА COMPAR BARLIN, = 3, STOP восходящая секунда TONOTE +1 COMPAR DINTVL, = 3, RETRY, F COMPAR DINDIR, = 0.RETRY, F ТЕРЦИЯ COMPAR LYNENO, = 2, LYNE2 BOUTGHT BAILIBLOX208 ADD3 WA10, = 1, WA10 BOSPACTAHUE WA10 TRA CHK42D LYNE2 ADD3 WA11, -1, WA11 BOSPACTABLE WALL TRA CHK42D STOP COMPAR LYNENO, = 2, ADD TOLYNE 2

CHK42D

WA10, WA11, WA12

P w c. 2.

ADD ADD3

CALT.

В обеих программах используются различные особенности FAP, удобные для программирования. Так, пусть последовательность арабских цифр, выражающая в десятичной системе число n, меньшее чем 2³⁶. Тогда так называемый десятичный литерал, состоящий из знака равенства и следующей за ним последовательности s. может быть наплежащим образом использован в поле переменных какой-нибуль команлы вместо символического адреса ячейки, содержащей представление числа n. Если десятичным литералом требуется представить отрицательное число, перед последовательностью арабских цифр следует поставить знак минус. Например, при выполнении команды: ADD3 = 6, = -59, WA1 содержимое ячейки WA1 станет равным —53. Программист, использующий МИР, может также применять на FAP «холлеритовские литералы»: это становится особенно удобным при исследовании текста вокальной музыки для выявления местонахожления отлельных слогов *.

После того как эта статья была закончена, мее внимание привраждать педавно опубликованная статья Т. Робисова [11].
 Читатель, ознакомнешийся с обеним этими статьями, найдет

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Kassler M., Toward Musical Information Retrieval, Perspectives of New Music, 4, No. 2, 59-67 (1966); русский перевод см. в настоящей книге, стр. 477—487.
- 2. Jones A. M., Howe H. S., Jr., IML: An Intermediary Musical Language, Princeton, Princeton Univ. Dept. of Music. 1964 (mimeogr.).
- 3. Kassler M., An Essay toward Specification of a Music-reading Nosser M., All Dessy soward operincation of a Music-reading Machine, Princeton, 1983 (mineegr.; cx. 6c. shusicology and the Computers, New York Press, 1971.
 Mathews M. V., Miller J. E., Music IV Programmer's Manual, Murray Hill, N. J. Bell Telephone Labs. (mimeogr.).
 Swinham G., The Reference Manual of Music 48, Princeton,

- Princeton Univ. Dept. of Music (mimeogr.).
 6. Mathews M. V., The Digital Computer as a Musical Instrument.
- Science, 142, 553-557 (1963).
 7. Fairthorne R. A., Towards Information Retrieval, London, But-
- terworths, 1961.
- terwortns, 1961.

 Licklider, D., Libraries of the Future, Cambridge, Mass., Licklider, 1965.

 Young R. W., Terminology for Logarithmic Frequency Units, J. Acoust. Soc. 4m., 11, No. 1, 134 (1939).

 Kassler M., A System for the Automatic Reduction of Musical Scorces, Papers Presented at the Seminar in Mathematical Linguis-
- tics, vol. 6, 1960 (Widener Library, Harward Univ., Cambridge, Mass.). 11. Robison T., IML - MIR: A Data-processing System for the
- Analysis of Music, cm. cf. «Elektronische Datenverarbeitung in der Musikwissenschaft», Regensburg, Gustav Bosse Verlag, 1967.
- 12. Mendel A., Some Preliminary Attempts at Computer-assisted Style Analysis in Music, cm. co. «Computers and the Humanities», vol. 4, No 1, Sept. 1969, pp. 41-52.

некоторые терминологические и иные расхождения, поскольку система МИР, описанная Робисоном, является расширением системы МИР, описанной в настоящей статье. Я хотел бы отметить. что утверждение Робисона, будто способ кодировки IML при пробивке на перфокарты «был первоначально разработан» мною, не является справелливым; на самом леле язык IML был разработан А. М. Джонсом. С помощью программ, составленных на МИРе, в Принстонском университете исследовалась месса Жоскена «Missa L'homme armé super voces musicales». Первоначальные музыковедческие результаты этого исследования изложены в статье А. Менделя [12]. Там же рассматриваются некоторые проблемы не музыковедческого характера, неожиданно возникшие при фактическом осуществлении системы МИР.

Примечания

¹ С утверждением А. Моля о том, что структурализм составляет «подлинную философию современного мира», нельзя согласиться.

Структурализм возник в 20-х годах ХХ в. как некоторая общая установка исследователей, работающих в различных областях — прежде всего в лингвистике, где его возникновение связано с именем выдающегося швейцарского языковеда Ф. де Соссюра (1857-1913), а также в литературоведении, искусствоведении, зстетике, этнологии, психологии и пр., и в своем историческом развитии оказался тесно связанным с семиотикой и приложениями математических метолов в гуманитарных науках. Структуралистская установка — т. е. установка на изучение объектов как структур (и и ерарх и й структур), построенных из элементов различных наборов («алфавитов»), на исследование объектов как образований. имеющих строение, фиксируемое средствами тех или иных з н аковых систем, - при своей реализации приводит к обращению к таким общена учным методам, как моделирование, формализация, алгоритмизация и т. п. (об этих методах см., например, в кн.: Бирюков Б. В., Кибернетика и методология науки, М., 1974), что придает структурализму важный философско-методологический асцект. Структуралистский подход не охватывает, однако, широкого круга собственно философских проблем; с диалектико-материалистических позиций «неосновательным является стремление рассматривать структурализм в качестве нового философского мировозарения» (Г. Курсанов, Современный структурализм. Рационализм и диалектика в концепции знания Нозля Мулуда. Вступительная статья в кн.: Мулуд Н., Современный структурализм. Размышления о методе и философии точных наук, перев. с франц., М., 1973, стр. 13). О структурализме и его философских аспектах см. Сегал Д., Сенокосов Ю., Структурализм, «Философская энциклопелия», т. 5. 1970, а также указанную выше книгу Н. Мулуда и вступительную статью к ней Г. А. Курсанова. (Стр. 16)

³ Информационирю теорию эспетического восприятия А. Моль подробно възлает в в инит «Теория информация и эстетическое восприятие», взданиую в русском переводе вздательством «Мирь в 166В г. (пямя», в 1г. I. данийо монография Моля соепциатоля только пой теория эстетического восприятия см. также статью: Бешев М. Вередение в информационную эстетику в к.: Семиротика и искустенстворого в теория эстетического восприятия см. также статью: Бешев М. Вередение в информационную эстетику, в к.: Семиротика и искустему.

ствометрия», сб. переводов, М., 1972. Оценку «информационной эстетики» Моля см. во вступительной статье Б. В. Бирюкова и С. Н. Плотникова к упомянутой выше книге Моля, ча также в помещенном в ней послесловии Р. Х. Зарипова и В. В. Иванова редакторов русского перевода. (Стр. 16)

³ См. примечание 83. (Стр. 19).

 Гештальт-психология (структурная психология) — одно из направлений современной зарубежной психологии; возникло в Германии в начале нашего века (Г. фон Эренфельс, М. Вертгеймер. В. Кёлер, К. Коффка и др.). В основу объяснения восприятия и других психических функций гештальт-психологи клали понятие «формы» («структуры», «образа», «гештальта»); это понятие применялось ими при анализе не только чувственной, но и логической (мыслительной) «составляющих» психики. Односторонность reштальт-психологического объяснения психики полвергается обстоятельной критике в советской психологии (см. Ярошевский М. Г., Психология в XX столетии, М., 1971). В своих информационно-психологических рассмотрениях Моль широко пользуется гештальтистским понятием формы, которое имеет у него не только психологический, но и семиотический смысл (ср. используемое им понятие «сверхзнака»). (Стр. 21)

5 Cм. примечание 28. (Стр. 24) 6 О сверхзнаках (сверхсимволах) и их нерархиях А. Моль подробно говорит в книгах «Теория информации и эстетическое восприятие» и «Социодинамика культуры»; см. также ниже стр. 172.

(Cmp. 28) 7 Смысл термина «прегнантный», «прегнантность» (нем. prägnant — меткий, четкий, выразительный, полный значения), широко используемого в психологии. Моль более точно поясняет ниже на стр. 172. (Стр. 33).

8 Эктосемантический (от греч. екто́с — вне, снаружи) — не относящийся к семантике, асемантический, внесемантический: ср.

ниже, стр. 38. (Стр. 37)

9 В связи с этим полезно учесть исследования о зонной природе человеческого слуга. Соответствующее явление сводится к следующему. При воспроизведении звука на музыкальном инструменте или голосом существует звуковысотная зона, в пределах которой данная ступень звукоряда, отмеченная высотным нотным знаком, может отклоняться от абсолютного (точного) своего значения в ту или иную сторону, сохраняя, однако, свое качество, в силу чего она обозначается одним и тем же термином. Примером может служить колебание высоты при вибрато звука. Подобные отклонения не производят неприятного впечатления на человеческое ухо. поскольку оно наделено з о н н ы м с л у х о м. Зона наблюдается также в области темпа, ритма, тембра, динамики. В пределах зоны остаются и различные исполнения одного и того же музыкального произведения, отличающиеся друг от друга в деталях, часто довольно значительно (особенно при исполнении группой музыкальных инструментов или оркестром). Вследствие зонности слуха эти различия (порожденные зонностью строя музыкальных инструментов) воспринимаются при прослушивании как некоторые выраавтельные особенности, присушие кеполителю лаи инструменту (ласмблю, оркестру). Советский музыковед Н. А. Тарбузов (1880—1955) экспениветальное подтвердия зонную природу музыкального слуха». Из работ Тарбузово зониетим: Зонняю природу музыкального слуха», М.—Л., 1946; «Зонняя природа гарковысотного слуха», М.—Л., 1946; «Зонняя природа темпа и ратма, М.—Л., 1950; см. такжее Батевия В., Тарбузов Н. Зимия П., Рокуссетвенская А., Румаренко А., Стародубская Г., Музыкальная якустика, под ред. Н. А. Тарбузова, М.—Л., 1946; Баталуров В. А., Тарбузов Н. А. Тарбузов Н. А. Тарбузова, М., 1954. (Смр., 36)

П. А. 1 ароузона, м., 1994. (смр. 26)
№ Ромян Ялюбом (род. в 1896 г.) — крупный американский лингавист, саявкот и специалист в области обиспес языкования: замковен из России (от в 1914 г. окочита Московский Лаваревский выходец из России (от в 1914 г. окочита Московский Лаваревский изпестного Правиского лингавистического кружая; в 40 – 60-х то дах — профессор Гарварского и Массачуесткого техностор (от правиского и правиского и правиского и правиского и правилами и правил

лизма (см. примечание 1). (Стр. 38)
11 См. примечание 36. (Стр. 39)

См. примечание зо. (Стр. зу)
 Об «эстетической мере» Г. Биркгофа см. примечание 107.

(Cmp. 42) ¹³ Это заключение А. Моля неубедительно и никак не вытекает из того, что он сам говорил выше. На деле приложения теории, способность ее к развитию и возможность ее использования в качестве источника идей при постановке новых экспериментов как раз и служит показателем «степени истинности» теории — степени ее адекватности, т. е. соответствия изучаемому содержанию. Вопрос об истинности теорий не может утратить своего значения. Однакои в этом смысле Моль прав — он приобретает несколько иную постановку, в значительной мере релятивизирующую само понятие адекватности, если теория рассматривается нак (математическая) молель или совокупность молелей сложной системы (систем). Эту ситуацию, обострившуюся ныне в связи с проянкновением математических метолов и кибернетики в широкий круг наук и областей человеческой деятельности, иногла выражают тезисом — «модель вместо закона язуки», смысл которого состоит в «противопоставлении» математической модели закону науки в «традиционном» смысле. «Такое противопоставление потребовалось, когда пришлось снизить требования, предъявляемые к математическому описанию наблюдаемых явлений. Закон в начке имеет характер некоторой абсолютной категории на даняом уровне знаний... Нельзя говорить о хороших или плохих законах — такое утверждение просто лишено смысла. Точно так же нельзя говорить о том, что одно и то же явление можно объяснить двумя или несколькими слегка различными законами» (Налимов В. В., Теория эксперимента, М., 1971, стр. 13). Иные требования предъявляются к математической модели. применяемой для описания поведения сложной («диффузной», «плохо организованной», «большой») системы в смысле кибернетики, садось уже не циет речь об абсольтиой категории. Математическая мождаль может равять липи, катое-то представленае о поведения плюхо организованной системы. Одни и то не аспекты изучаемой системы можно описывать различными моделями, одновременно имеющими право на существование. Можно говорать о том, что одни из этих моделей в каком-то смыса робором то том, что одни из этих моделей в каком-то смыса робором другие — плохи. Всегда пужно спецвально оговорить, как и с помощью каких критериев производится оцения моделы ($T_{\rm mp}$, $A_{\rm s}$)

¹⁵ Говорй о савковах податаковомия искусствав, Мода вмеет вящу необходимость развития вседеровленьской работы в области видунества, в области в видунеобходимость развития вседеровленьской работы в области акономических аспектов культуры и вскусства — культуры и вскусства, взятых в их различных серезах (процес теорувета, цики распространения произведений культуры и искусства, потребления в творцов и т. п.). Некогорые поциятки продить сиет на «подитяхномию культуры» рединираты Модем в индеи сбидоднамика культуры»; см. также вступительную статью редакторов русского надавия упоматуров прилага. (Стр. 51)

вздания упомянутов квиги. (стр. 201)

в Офекцияловств (ср. ophellimic) — способиесть удовлетворять потребности, быть полезным (в экономике); одно из понятий кторын полезностия, вспользованиеся, в экспьости, а частности, итальнеким экономиктом и социологом В. Парето (1848—1923). О Парето см. окекор Г., Бесков А., Современия социологическая теорая, перев. с англ., М., 1981. Критическую оценку ватлядов Парето см. в статьс. Доброиравов И., Парето, «Философская анциклюценая», т. 4, М.,

1967. (Cmp. 51)

¹⁷ Социону-юнировая пирамийа — полятие, используемое Молем (паряду с такими полятиями, кам есопокультурный цакла и др.) для социо-инбернетического анализа культуры. В данной работо Моль лиць вскользь каселега социохультурный цакла и др.) для социо-инбернетического анализа культуры. В данной работо Моль лиць вскользь каселега социохультурных вопросов, посъщая им часть Заключения к ней (стр. 262—273. Полробове см. Моль А. Соционивамика культуры. М.

1973. (Cmp. 51)

³⁴ Полятие семаниемы шпроко применяется Молок в его «Социодивамию культуры». Элементы знаний, «которые», така иншег Моль,— все чаще вменуют теперь вслед за Ф. де Соссиором «семангомами», вызакотот засементам значения цей формы, т. о. «тотовых мысли», на которых более или менее вскусно складивает свои вдем имя художнием (Моль А. Социодиванных культуры, стр. 46).

(Стр. 55)
19 О молевском понимании «динамических мифов» см. его «Социодинамику культуры», в частности стр. 350 этой книги. (Стр. 56) ²⁰ Имеется в виду книга *H. Вимера* «The Human Use of Human Beings. Cybernetics and Society» (London, 1954), вышедшая в русском переводе под названием «Кибернетика и общество» (М., 1958). (Стр. 57)

21 Моль имеет в виду проекты «машинизации» логических рассиждений, которыми интенсивно занимались Луллий и Лейбниц. Раймунд Луллий (1235—1315), поэт, теолог и ученый эпохи схоластики, изобретатель логической комбинаторики и устройства пля ее осуществления — цервой в истории науки «логической машины» (она состояла из вращаемых от руки концентрически пасположенных кругов, см. рис. 50 в тексте Моля). Комбинаторика понятий Луллия («Ars magna», т. е. «великое искусство», как он ее называл, связывая с ней логическое обоснование католического богословия и даже обращение мусульман в христианство) в эпоху Возрождения и в Новое время полвергалась язвительным насмешкам. Постаточно указать на сатиру на «лудлиево искусство», данную Джонатаном Свифтом. В «Путешествии в Лапуту» Свифт изображает лапутянского академика, «прожектера в области спекулятивных наук», работавшего над проектом, цель которого заключалась в сусовершенствовании умозрительного знания при помощи технических и механических операций»; этот «прожектер» изобрел устройство, с помощью которого «... самый невежественный человек. произведя небольшие издержки и затратив немного физических усилий, может писать книги по философии, поэзии, политике, праву, математике и богословию при полном отсутствии эрудиции и таланта» («Путешествие Гулливера», М., 1947, стр. 371). Ныне. однако, очевидно, что заключенная в луллиевом «искусстве» идея машинизации логики была далеким предвосхищением современной математической логики и кибернетики. Исторически значение комбинаторики Луллия состояло в том, что она оказала влияние на Г. В. Лейбница: достоверно установлено, что она изучалась Лейбницем, который относился к ней серьезно и в своей научной деятельности в области логики и математики в известном смысле принял эстафету средневекового богослова и ученого.

Великий мыслитель XVII в. Лейбици (1646—1716) в четкой форме развернул общую программу создания универсального но своим возможностям искусственного догического языка — «универсальной характеристики» (Characteristica universalis) и связанного с ним логического исчисления (Calculus racionator). Создатель (вместе с Ньютоном) мощного источника общих математических методов — дифференциального и интегрального исчисления. Лейбниц вместе с тем неоднократно предпринимал попытки построения и чисто логических (т. е. оперирующих понятиями или суждениями произвольного, необязательно математического содержания) исчислений. Эти усилия Лейбница были связаны с его общей установкой на такое обеспечение логической строгости в любой науке, которое носило бы регулярный (говоря современным языком, формальный, алгоритмический, «машинный») характер. Установка на «алгоритмизацию мышления» четко выражена, например, в следующих знаменитых словах Лейбница: «Единственное средство улучшить наши умозаключения состоит в том, чтобы

Спедать их столь же наглянными, как и v математиков, - такими, что их ошибочность можно было бы увидеть глазами и если межну дюльми возникают разногласия, лостаточно было бы только сказать: «Вычислим!», чтобы без дальнейших околичностей стало ясно, кто прав» (Leibniz G. W., Fragmente zur Logik, Berlin, 1960, S. 16). Хотя неосуществимость этой программы «замены мышления вычислением» с полной неоспоримостью была установлена наукой XX в. — прежде всего благодаря К. Гёлелю, показавшему принципиальную невозможность полной формализации арифметики натуральных чисел (см. примечание 24). — не только исхопная общая постановка запачи, приведщая к этому результату. но и такой его важный технический прием, как сарифметизация логики», восходят к Лейбницу.

Следует заметить, что очерченная выше лейбницева установка на «алгоритмическое» обеспечение строгости в науке касалась прежде всего гуманитарных областей. Таким образом, идея «философской машины» Луллия и Лейбница, о которой говорит Моль, действительно имеет непосредственное отношение к точным методам в исследованиях культуры и искусства, а история этой идеи помогает яснее понять всю сложность применения математических (и логикоматематических) средств в изучении феноменов искусства. (Стр. 57)

22 Вопрос о «мыслящих машинах» обсужпается с момента оформления кибернетики как нового научного направления. А. М. Тьюрингу принадлежит попытка уточнения этого вопроса в форме так называемой «игры в имитацию» (см. Тьюринг А., Может ли машина мыслить? Перев. с англ., М., 1960). В настоящее время осознано, что вопрос о возможности «машинного интеллекта» предполагает точные определения понятия «интеллекта» и свойств интеллекта: такими определениями наука пока не располагает. Научно осмысленным эквивалентом вопроса о возможности «мыслящих машин» является проблема возможностей кибернетического моделирования интеллектуальных процессов (причем не только процессов мышления, включая решение задач и открытие нового, но и узнавания, классификации и т. п.). В оценке этой проблемы преобладает взгляд. что, котя каких-либо ограничений принципиального порядка для упомянутого моделирования (на современном зтапе науки, во всяком случае) указать нельзя, на его пути имеются чрезвычайно большие трудности, связанные с тем, что средства формадизации феноменов творчества и модельного упрошения сложных систем и процессов разработаны еще недостаточно. Что насается вопроса о возможности «автоматического воспроизведения» (иди самовоспроизведения) машин (автоматов), то на него дан положительный ответ: Джоном Тфон Нейманом была доказана принципиальная возможность самовоспроизводящихся автоматов и дано их описание (см. фон Нейман Дж., Общая и логическая теория автоматов, в кн.: Тьюринг А., Может ли машина мыслить? М., 1960; его же,

Теория самовоспроизводящихся автоматов, М., 1971). (Стр. 59) 23 Это положение Моля соответствует известному тезису («гипотезе»), сформулированному американскими лингвистами и этнологами Э. Сепиром и Б. Ли Уорфом, согласно которому (естественный) язык всегла наклалывает свою печать на мышление и форми кудътуры, в результате чего у посителей различных дамков вопштают неполнетно соиндающие сиартины мира; какию вопштают неполнетно соиндающие сиартины мира; какию вопштають отретству, какию противка в при в заичеральной стреней соолагольно отретств но сенове езаковых корм давтой группы... 3 («Новое в дамгина» корм давтой группы... 3 от осуществляется благодаря грамматической структуре важков, которыя включает в себя не только способы построения предложений, но и систему завялаю коружающего мира. «Языки различногоя не только тем, как они строят предложения, но и тем, как они для построения предложений» (Уорф Б. Л., Лингвистика и логика, там же, стр. 1952).

Из гипотевы Сенира — Уорфа не, следует, что в языках существует непереводиямя информация — естественно считать, что кождая мысль может быть вырамена на любом языке (кога для этого, быть может, потребуется развитие самого языка; се рациональный смысл в том, что она подчеркивает реальные трудности интеллектуальной коммузикации моситемей различиях языков, или минее сложных текстов (ср. Налимов В. В., Вероятвостных модель языка, С осогношенице сетественных и пектуственных язы-

ков, М., 1974).

Сещир и Уорф продолжают, по существу, идеи о связи языка и мышления, отчетание прослеживаемые в истории языкознания и логики: уже В. Гумбольдт (1767—1835) говорил о том, что каждый язык, есть своеобразное мировозрение. Особенность их гипотезы, однако, в том, что она была развита на общирном

конкретном этно-лингвистическом материале.

Гапотему Сенкра — Уорфа, или гипотему липгияствческой относительности, састует отличать от философских възгладов ее создателей. Представление о вих двет критическая статъв. Базка «Пиштинситемски» озвитил Уорфа привели его к Бергсону, котерото оц. въродити, чтата пофранцузски, можно себе представления от приставления представления представления и статър от приставления и его субстащим как основы действитольностив (тот же обървия, стр. 211)

Гинотеза Сепира — Уорфа излагается в статьях Б. Л. Уорфа, опубликованных в русском переводе в упоминутом выше сборнике «Новое в лингвистике». Критическую оценку этой гинотезы см. в статье В. А. Зветивнева «Теоретико-лингвистические преписынки

гипотезы Сепира — Уорфа» в том же сборнике. (Стр. 60)

³⁴ Ограничения метпода формалізаций вытокают на известных празультатов К. Геделя и пренеди восто на от отвореми о пенодногов (1931); согласно этой теореме, двобая (непротиворечивая) догико-математическая системы, одержащия арафическу натуральных чисот, неподна (я непополнямы), т. с. в ней невозможно доказать в се выразываме на ее изванк особрательно изглаше утвержащих (см. выразывае на ее изванк особрательно изпишае утвержащих (см. см.й В. А., Теорема Гёделя о неподного в элементарном надоленны, чублек математических нарук, т. X. XIX, в. в. 1 (175), 1974; см.

также популярную работу: Нагель Э., Ньюмен Дж., Теорема Гёделя, сокращ, перевод с англ., М., 1970). Эти ограничения имеют, конечно, полную силу и в отношении человеческого мышления, когла оно опирается на какую-либо з а в е р ш е и и у ю систему логических правил, пытаясь отобразить достаточно богатое содержание. Но творческое мышление (решение задач, открытие нового и т. п.), т. е. то. что является в интеллекте главным, не сволится к использованию таких систем правил, в силу чего к нему не относятся и «ограничительные результаты» математической логики. Очевидно, что формализация творческих процессов — т. е. решение проблемы. которой, на материале искусства, по существу посвящена данная книга. — требует введения в «систему правил» искусственного интеллекта таких «негёделевских» факторов, как «размытость» значений слов и смыслов понятий, многозначность и «противоречивость» утверждений, как генерирование «случая», введение в формализм параметров времени и движения (ср. Налимов В. В., Теория эксперимента, М., 1971, гл. 1). Пути такой формализации еще далеки от ясности и только нашупываются в работах по моделированию интеллектуальных процессов (так называемый «искусственный интеллект») и семиотике (см., например. Нильсон Н., Искусственный интеллект, Метолы поиска решений, перев. с англ., М., 1973; Налимов В. В., Вероятностная модель языка. О соотношении естественных и искусственных языков, М., 1974). (Стр. 61)

25 Это рассуждение Моля выглядит убедительным, только если придерживаться достаточно упрощенного понимания «эстетического» и «творческого» как любой «вариации», содержащей какое-то упорядочение (структуру). В применении же к развитым, «высоким» формам и образцам художественного творчества знаковое и машинное моделирование едва ли более «просто», чем в применении

к творчеству научному. (Стр. 61) ²⁶ См. примечание 42. (Стр. 62)

27 А. Моль имеет в виду стихотворение В. Гюго «После боя» (из цикла стихов «Легенда веков», вышедшего в трех сериях в 1858, 1877 и 1883 гг.):

«Мой доблестный отец, чей взор так кроток был, Однажды с вестовым, которого любил За храбрость дерзкую и рост его огромный,

По полю проезжал верхом, порою темной, Меж трупами бойцов. Уже померкнул день.

Вдруг шорох слышится... Там, где сгустилась тень, Испанец полз. солдат из армии разбитой. Тащившийся с трудом и кровью весь залитый.

Хрипя в агонии и не надеясь жить,

Он тихо умолял: «Пить! Ради бога, пить!» Отец, оборотясь к гусару-вестовому, Со своего седла снимает фляжку рому

И говорит: «Возьми! Пускай напьется он!» И вот, когда гусар, услышав новый стон, Нагнулся,— раненый, похожий на араба, Хватает пистолет рукой худой и слабой

И целит в лоб отцу, «Каррамба!» процедив. И выстрел прогремел, мгновенно шляпу сбив. Отпрянул конь назад, как будто от удара. «Дай все ж ему глотнуть!» — сказал отец гусару».

(Виктор Гюго, Собр. сочинений в 15 томах, т. 13, М., 1956, стр. 427;

перевод А. Энгельке). (Стр. 66)

²⁸ Марковские процессы — вероплюствие, или столлетическия, процессы, рассматриваемые как последовлетываеми случайных событый, которые обладкит следующим свойством. Предположим, что в каждый момент времени некоторые системы может находиться в одном из осстояний w_0, w_1, \ldots, n с течением времени прекоторы и случаеми и случаеми случаем

Само понятие о марковском процессе (в виде его важимо, акститого случая— ма р в о в с в й, це и в) возников в связи с литературоварческими измесканими: поотический темет как чцепь маркова был впервым сиссерома падкающимися русским математином предактивности и предактивности и постанувать по фильма образовать предактивного по объемы образовать предактивного по сильжения (мираторской Академии выук, УІ серяв, СПЕ, 1913, № 2). О марковских процессих см., например, Гиверенко Б. В., Курс горая вероитистей, М., 1954, Доступное для нементематила надотивуми можно пайти в ни: Комени Дж., Спеца Дж., Вибернеть науках можно пайти в ни: Комени Дж., Спеца Дж., Вибернеть ческое можениярование. Некоторые приложения, М., 1972. (Стр., 67)

19 Новы Комский (Chomsky; род. в 1928) — современный амерыманский лингинст, один из создателей те ор и и п ор о ж д в ющ и х г р в м м в т и к, т.е. грамматик, трактуемых в виде системы правых порождения выражений, обладающих определенными формальными свойствами. Порождающие грамматики — важный класс (двраду с так навываемыми вализирующими или располающими грамматиками) моделей языка, разрабатываемых в математической о структурной лингинстики. Их ценность состоит в том, что они родственны исчисациями математической логики, в силу чего ворматил объемы в правити в правити в полиции, окательяющая машия Тьюринго); см. Гавдкий к. В., Мельчук И. А., Заменты машия Тьюринго); см. Гавдкий к. В., Мельчук И. А., Заменты грамматики и языки, М., 1967. На русский язык переведены пространатики в языки, М., 1975. На русский язык переведены иногов работых Хомского, в частности: Стра моделе описания языка нистов работы моделе описания языка

(«Кибернетический сборник», вып. 2, М., 1961); «Языки с конечным числом состояний» (совм. с Лж. А. Миллером: там же. вып. 4. М., 1962); «О некоторых формальных свойствах грамматик» и «Заметка о грамматиках непосредственных составляющих» (там же. вып. 5, М., 1962); «Синтаксические структуры» (сб. «Новое в лингвистике», вып. II, М., 1962); «Логические основы лингвистической теории» (там же, вып. IV, М., 1965); «Алгебраическая теория контекстно-свободных языков» (совм. с М. П. Шютценберже; «Кибернетический сборник», новая серия, вып. 3, М., 1966). В выпусках 2 и 4 «Кибернетического сборника» (новая серия, М., 1965, 1966, 1967) опубликованы переводы трех глав, написанных Хомским или Хомским и Миллером для книги: Handbook of Mathematical Psychology, v. 2, New York, London, 1963). B 1972 r. изд-во МГУ выпустило перевод двух книг Хомского: «Аспекты синтаксиса» и «Язык и мышление» (в предисловии к которым В. Звегинцев дает краткий анализ его теоретических установок в языкознании). (Cmp. 68)

30 Моль не описывает подобные социологические эксперименты. (а редакторам этой книги не известно, проводились ли они зарубежными исследователями). Методика экспериментов по оценке слушателями машинной и человеческой музыки разработана Р. Х. Зариповым. Исследования по этой методике проводились в основном в 1968—1969 гг.; они подробно описаны в кн.: Зарипов Р. Х., Кибернетика и музыка, М., 1971. Цель экспериментов заключалась в получении сравнительной оценки человеком мелодий, сочиненных профессиональными композиторами и машиной; при этом надо было устранить из эксперимента влияние возможной психологической установки - предваятости слушателей, одни из которых могли быть склонны завышать, а другие занижать «баллы» машинных композиций. Для эксперимента выбиралась такая человеческая музыка, которая примерно равна машинной по «синтакси-

ческой сложности».

Оценки машинных композиций и сравнение их с сочинениями композиторов можно получить путем опроса самих слушателей. Эта проблема связана с особенностями исихологии людей, которые не могут объективно оценивать машинные композиции и сравнивать их с сочинениями композиторов, если они наперед знают, что, скажем, мелодия 1 — машинная, а 2 — человеческая. Поэтому для более или менее объективного сравнения необходим специальный эксперимент, в условиях которого слушатели не знают, что они в данный момент оценивают - машинную или человеческую

музыку. Пля эксперимента были выбраны мелодии песен известных советских композиторов из числа опубликованных в сборниках избранных песен и мелодии, сочиненные машиной «Урал-2» по программе, составленной Р. Х. Зариповым. При прослушивании мелодий, которые проигрывались в произвольном порядке, неизвестном слушателям, последние оценивали их по пятибалльной системе и оценки записывали на бланках-протоколах. Эксперимент проводился в разных социомузыкальных группах, в каждой из которых уровень музыкальной подготовленности участников экспери-

500 Примечания

мента мог считаться примерно одинаковым. Обработка результатов объекторить высперимента и показала, что во всех групния манилине компастили по разным критериям более высокую оценку, чем менодины компастиров. Вот как, папример, были оценены мелодина такок объекторить и обработь объекторить менений подготовленной зудитории, как студенты Московского музыкально подготовленной зудитории, как студенты Московского музыкально—и пиститута им. Певсиных:

Оценка	5	4	3	2	1	
Машина	76	253	204	22	5	$C_{\rm M} = 3,67$
Композитор	61	213	247	31	8	$C_{\rm R} = 3,51$

Таблица позавъщает, сколько раздитных оценох — 5, 4, 3, 2, 4 подучили медодин, со учиненные машиной и композиторами; $C_{\rm M}$ и городительных обращений и композиторами; $C_{\rm M}$ и городительных обращений и композиторами; $C_{\rm M}$ и городительной и городительных порядительных порядительных порядительных порядительных поставляют и тапцев) получаются такие машинине результаты, которые не только совямеримы с человеческими, но в ряде случаев превосходят последние по свячествув. Выжно отмитить, тиго мелодии композиторов, использованные в эксперименте,— пезависимо от их свячествых влаги отношениях и или от стороны слушаетелей — от продукт той профессиональной деятельности, которую привител называть тюричеством. И сала медодих композиторов принятельности подучаеть в в разми списами быть и композиторов причесляются к продзеденных методых при председенных предоставлений композиторов причесляются и продведенных методых объекта продоставляющими композиторов принять подаговенными композиторов предоставлений композиторов принять подаговенными композиторов принять подаговающими композиторов принять подаговающими композиторов принять подаговающими композиторов принять подаговающими композиторов принять принять подаговающими композиторов подаговающими композиторов принять подаговающими композиторов принять подаговающими композиторов принять подагов подагов принять подагов предоставлений предоставлений предоставлений предоставлений предоставлений предоставлений предоставлени

Читатель, знакомый с книгой А. Тьюринга «Может ли машина мыслить?», заметит, что этот эксперимент — своего рода развитие и реализации идеи Тьюринга об сигре в имитацию» применительно

к музыкальным сочинениям. (Стр. 69) 31 См. примечание 55. (Стр. 73)

³² Аналорфие преобразование (наморфод) в искусстве — изменение, преобразование формы, эперопрация», призваренняя по кному-то правиду, «Простое апаморфию преобразованием примерм которого выше приводит Мол. (ускоренная либо замодленняя книосъемка и др.), противопоставляется им более сложным преобразованиям формы, ставлянным о исползованием процедур, для описания (дибо задания) которых приходится прибегать к «замысловатием магрантированием примеру преставанием магрантированием преобразованием за правоставанием магрантированием преобразованием за правоставанием магрантированием примерованием преобразованием за правоставанием магрантированием правоставанием за правоста

³⁵ Следует различать поцятие процесса творчества и попитие результата, или продукта, творчества. На современном уровне исследований моделируются в основном продукты творчества. Поэтому, лучше было бы скваать не «модельрование процесса композиция, а «моделирование композиция», имея в виду моделирование прежде всего творческих продуктов. (Cmv.~83)

³⁴ Моль имеет в виду исследование, описанное в разделе «Музыка от Палестрины до Шёмберга» монографпи В. Фукса «По всем правилам искусства» (см. стр. 303—309 настоящей кпиги).

Cmn 8

³⁵ Каімпує фирмує (лат. cantus firmus — веизмешвая мелодия) — верущая мелодия полафонического произведения, которая проводится многократю в неизмешном виде. Иотани Иозеф Фукс (Рид. Fucks; 1660—1741) — вветрайженії теоретик музыки, композитор, дарижер, органист; автор известного музыкально-теоретического трактата Gradus ад Раглазачим (1725) — учебника традиционного

контранункта. (Стр. 84)

³⁷ Пьер Варбо (Pierre Barbaud) — современный французский композитор и теоретик музыки, предгавитель ванатрадама». Известен как сочинятель музыки для кинофильмов. Начиная с 1960 г. в соторудинчестве с хоромым дряжером Р. Бланшаром (Roger Blanchard) работает над содданием программ для сочинения музыки на ЭВМ фармы ВИІ. Из теоретических работ Барбо можно отметить: dinitiation à la composition musicale automitiques, Paris, 1966; "La musique, discipline scientifique Introduction élémentaire

à l'étude des structures musicales», Paris, 1968, (Cmp. 88)

³⁸ Яние Ксемакие (Іаппія Хепакік; род. в 1922 г.) — современный композтор, представитель авыгаризмам, горогатия муамки; получал образование в области муамки; могематики в архитектуры; в последняе годы профессор математической и автоматической муамки в Уняверситеге штата Индиана США). Кеенакие пытается выести в процесс сочинения муамки стлобальную математическую, логаческую и акустическую услему». Оп исследует заковы четока- стической в лин в-ваеторической муамки и способы их применения при создавии муамкальных произведений. Некоторые этапы процесса композиции (напрамие), разработом адеи композиторы;

передаются им злектронной вычислительной машине.

Струнный квартет под названием «ST/4—4, 08 02 62», сочимень ный маниней IBM-7090 по программе, составленией Кенажисом по према его пребывия в Париже, бы отмечен первой премаси в Первом Менсциародном конкурем мининой музыкая, предодавнием премасительного премасительного по обработке информация) в Эдинбурге в 1968 г. Название квартета расшафромавляется следующим образом: ST — stochastic music (стохастическая музыка), 4—1— музыка для четырех инструментов и первая композиция из ряда подобных, 08 02 62 — дата сочинения: 8 февраля 1962 г.

Из теоретических работ Ксенакиса можно отметить: «Musiques formelles. Nouveaux principes formels de composition musicales, Paris, 1963; «Formalized Music. Thought and Mathematics in Composition». Bloomington, London, 1971. (Стр. 90)

39 См. примечание 45. (Стр. 91)

⁴⁰ Серийная музика — разновидность додекафовии (см. примечание 94). Техника серийной музыки была впервые разработана австрийским композитором, дирижером и педагогом Антоном фон

Веберном (1883—1945), (Стр. 92) 4 Клод Леви-Стросс (С. Lévi-Strauss; род. в 1908 г.) — современный французский этнолог, применивший «структурно-атомистический» анализ изучаемого содержания, идущий от структурной лингвистики, в исследовании «примитивных» культур, в частности мифологических систем (Леви-Стросс непосредственно вел полевые этнологические исследования среди индейцев Южной и Северной Америки, преследуя цель раскрыть специфическую «логику мифа» ср. используемое им понятие «мифемы», которым часто оперирует Моль). Свою «структурную антропологию» Леви-Стросс соединяет с идеей построения математических молелей явлений культуры. Из числа основных работ Леви-Стросса можно указать: «Anthropologie structuralee», Paris, 1958; «La Pensée sauvage», Paris, 1962; «Mythologiques. I. Le cru et le cuit», Paris, 1964 (отрывок из этой книги в русском переводе опубликован в книге «Семиотика и искусствометрия», сб. переводов, М., 1972); «Mythologiques. Du miel aux cendres», Paris, 1966. (Cmp. 94)

42 Очевидно, что «диалектика» Моля весьма далека от того смысла, который в это понятие вкладывает диалектико-материали-

стическая философия. (Стр. 94)

43 Здесь (как и в ряде других мест книги) у Моля проявляется отмечавшееся уже нами упрощенное понимание «эстетического» и «творческого» как того, что связано лишь с созданием порядка в каком-либо смысле. (Стр. 98)

44 См. примечания 89 и 90, (Стр. 99)

От обторно придости при обторно придости при обторно при обтор

46 0! = 1 принимается по определению факториала. В этом месте оригинала содержится опибка, исправленная редакторами

перевода. (Стр. 106)

47 Маньеризм (итал. manierismo — искусственность, деланность; от maniera - манера) - течение в западноевропейском искусстве, возникшее в XVI в. в Италии; знаменовало собой определенный отход от традиций искусства Возрождения в его «высшей точке», связанной с именами Леонардо, Рафаэля, Микельанджело. Отход этот выразился в поисках в области художественной формы, привединих к возникновению «манеры». В произведениях маньеристов форма приобретает стилизованный характер (художники стремятся к изысканности силуэта; подчеркивая стройность, изящество человеческих фигур, они изображают их в вытянутых пропорциях

Начало маньеризму положили флорентийские мастера 20-х годов XVI столетия (Я. Понтормо, Дж. Б. Россо), но затем это течение распространилось по всей Италии — его представителями стали живописцы А. Бронзино, Ф. Пармиджанино, Ф. Приматиччо, Н. дель Аббате, скульпторы Б. Амманати, Б. Челлини, архитектор Б. Буонталенти, художник, архитектор и историк искусства Дж. Вазари (его труд «Жизнеописания наиболее знаменитых живописцев, ваятелей и зодчих» имеется в русском переводе, т. I,

М., 1956; т. II. М., 1963; тт. III — IV. М., 1970).

Маньеризм — преимущественно итальянское явление, но он нашел отражение и в искусстве других стран Западной Европы. Так, маньеризм оказал влияние на работы мастеров школы Фонтен-бло во Франции, на А. Блумбарта и Х. Гольциуса в Нидерландах, на Эль Греко в Испании и других. Позже некоторые черты маньеризма вошли в искусство барокко.

В интерпретации значения маньеризма в истории искусства Моль высказывает распространенную в ряде западных искусство-ведческих исследований, например в работах Андре Мальро, точку зрения, согласно которой «модернистское» искусство имеет столь же длительную историю, что и реалистическая традиция. Это противопоставление маньеризма, являвшегося определенным зтаном в развитии искусства как средства образного отображения и «освоения» мира человеком (достаточно напомнить полотна Эль Греко), реализму вряд ли убедительно. Взгляд на маньеризм как на предтечу современного западного «модернизма» представляется явной

натяжкой. (Стр. 113)

48 «Ludus melothedicus»— изданный в 1754 г. без указания автора музыкально-теоретический трактат. В нем было описано, как «при помощи двух игральных костей любой человек сможет сочинять различные менуэты с аккомпанементом, совершенно не разбираясь в музыке». Этот способ сочинения музыки подобен тому, который позже (в 1793 г.) стали приписывать Моцарту (см.

примечание 81). (Стр. 113)

49 Приведем в этой связи следующие слова А. Н. Колмогорова: «Объективное изучение в терминах кибернетики некоторых наиболее тонких видов творческой деятельности человека может уже в ближайшем будущем получить большое практическое значение. Вот пример, наиболее близкий математикам. Общеизвестно, что карандаш и бумага необходимы математику в процессе интуитивных творческих поисков. Вместо полностью выписанных формул иногда

на бумаге появляются их предположительные схемы с незаполненными местами, несколько диний и точек изображают фигуры в многомерном или бесконечномерном прострапстве, иногда знаками обозначается ход перебора вариантов, сгруппированных по принципам, которые перестраиваются в ходе перебора, и т. д. Вполне возможно, что вычислительные машины с надлежащим устройством ввода и вывода данных могли бы быть полезны уже на этой стадии научной работы. Естественно, что разработка методики такого употребления машин предполагает предварительное объективное изучение пропесса творческих поисков ученого» (Кодмогоров А. Н., Жизнь и мышление как особые формы существования материи, в кн. «О сущности жизпи», М., 1964, стр. 54-55). (Стр. 113)

50 Текст, приведенный в оригинале для иллюстрации метода S + n, в русском переводе заменен другим текстом (поскольку перевод на русский язык не передал бы полностью сущность метода). Он получен редакторами перевода путем преобразования по методу S + n исходных русских фраз с помощью русского словаря, наиболее доступного для отечественного читателя («Словарь русского языка» С. И. Ожегова, изд. 10, М., 1973). При этом сохранены исходный матерпал, взятый для преобразования фраз, S и N, и значения n. Объектами преобразований служат первые фразы Ветхого Завета

(Первая книга Монсеева, Бытие, гл. 1, 1-5):

S: Вначале сотворил Бог небо и землю. Земля же была безвидна и пуста, и тьма над бездною; и Дух Божий носился над водою. N: И сказал Бог: да будет свет. И стал свет. И увидел Бог свет, что он хорош; и отделил Бог свет от тьмы. И пазвал Бог свет

лнем, а тьму ночью. И был вечер, и было утро: день один.

Каждое существительное исходной фразы заменялось другим существительным, а именно тем, которое в упоминавшемся словаре стоит на в-м месте после данного. Слова, не являющиеся существительными, не учитывались в преобразуемой фразе и замене не подвергались (то же касается и словаря: при поиске в-го слова во внимание принимались только существительные). (Стр. 117) 51 Приведенный пример является переводом помещенного

в работе Моля французского текста. (Стр. 118)

52 Таким образом, выше приведена только часть «стихотворе-

ния» Л. Харига. (Стр. 122)

53 Излишне, пожалуй, отмечать, что такого рода «стихотворение» вряд ли может претендовать на звание искусства. Однако подобная комбинаторика полезна для изучения различных «смысловых пластов» художественных и иных текстов. В частности, здесь проявляется важное свойство языка, связанное с помехоустойчивостью текста. — его способность противостоять искажениям смысла при «пермутациях». Как заметит читатель, и дальнейшие примеры «пермутаций», приводимые Молем, не производят, мягко говоря, впечатления произвелений искусства, но с пими можно оперировать как с матерпалом для изучения тех или иных смысловых и эстетических свойств произведений искусства. В дальнейшем мы не булем ледать полобных примечапий к анадогичным примерам применения «пермутационного метода». (Стр. 122)

⁵⁵ См. предидущее примечание. (Стр. 126)
⁶⁴ Ценновоф рода» — специальный родал с экрапом, реализующий по мысли его создагелей идео «цветомузыки». Предшествениях «цветомого родал» — превтовой клавескию в «цветомузыки». Созданием проектов «претовых клавескию» завимался еще французский теоретик музыки, монах теорут Б. Б. Кастель (1868—1757); его «главой клавесии» описал в 1755 г. С появлением двектрических источников сеста стали конструмуюваться «цветовые органы»

его ставлой клавскию описав в 1735 г. С появлением электряческих источников света стала конструмоваться «цветовые органы» (ковец XIX в.), которые работали также и от солиечного света, будитическое раскоотреные плен претомузаких см. в княгах х. Галеев Б. М., Апареев С. А., Принципы конструирования светомутаживликих устройств. М., 1973; «Искустою светищихся звуков», сб. статей СКБ «Прометей», под ред. Б. М. Галеева, Казань, 1973. (Стр. 135)

Образавно-пектологическая реальность этой «предумщим сомысленность» стала сообенно убецительной, когда в психоогические исследования проинкла семногические исследования проинкла семногические исследования проинкла семногическия точка зрения. Как укламивает В. В. Иванов, челый ряд фактов поведения человека становится поизтами согласно гипотезе, по которой человек перератность ситналов так, как если бы опа была осмысленным сообщения, являющейся стетственной для денифромцика). К этому классу явлений отностить из укламовит на осмысленным собщения (для семногим обычного закового общения (для расператоры общения), по и политим интераретировать обычног расператоры челового общения (для расператоры челового общения (для расператоры челового общения (для расператоры челового общения установ в расператоры челового общения (для расператоры челового общения установ в В. р. роз. общения установ расператоры челового общения условая в колькитым.

в кн.: «Погическая структура научного знания», М., 1965. (Стр., 188)

⁵⁸ Известный французский поэт Поль Валери (1871—1945),
к теоретико-искусствоведческим идеям которого Моль апелапрует
на протижения всей своей монографии, еще в начале нашего века
выступил побриником применения гочных (фомальных) методов

в поэтике и поэзии (Стр. 139)

⁵⁰ Моль ямеет в виду гипотелическую ситуацию, рассмотрешую французским математиком Эмалем Иброелах (1871—1865) в его книге «Случай» (русский перевод, М.-Пг., 1923). Речь вдет о миллоне обезани, нечатающих на пишуних машинках техеты научат, и о вероитпости того, что таким путем могут бать получения и от 1870 гг., зарапишено в мурилейших быбыютеках михам. Спр. 1387 гг., зарапишено в мурилейших быбы пр. 1387 гг. 1

60 См. Ogden C. K., Richards I. A., The meaning of meaning. A Study of the Influence of Language upon Thought and of the Science of Symbolism, 4nd ed., London – New York, 1936. (Стр. 142) 61 МОЛЬ ПРАВ. ПОЛУВОВНЯЯ ТЕО ВЕТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ.

40 Молѣ прав, подтеркивая т е о р е т и ч е к о е загачение астоматического (жашимного преезой». Вопреки иногла битующему ватаяду, машинный перевод и тесно сивзанные с ним исследования в области магематической и структурной линтивистики (каклочая порождающие грамматики) представляют собой вымиро часть с о в рем в и о й т е о р е т и ч е к о й л и и т в и с т и к в мообще, ме и к о й т е о р е т и ч е к о й л и и т в и с т и к в мообще в той с пред магематики подрежить подрежим той по порождение в машинному переводу термии «прикладива лингинстика» в той с какла можно считать подреживымим тот факт, то с овременная теорегическая лингинстика выступает в качестве дисциплики, имеющей важиме прикладива с долекты в гуманитарных науках и кибериетине (автоматический перевод, машинный авалыя и порождение текстов, семногическая сторола проблеми так и вазываемого чискусственного мителлектая и т. д.). См. Шаумин С. К. Делософские вопросы теорегической спитивленным, М., 1971.

Стир. 145)
№ Задолго до экспериментов по переводу с одного языка на другой с помощью ЭВМ идею создания машини-переодчика в СССР разрабатывал цаобретатель П. П. Тролискій, (По-видимому, это первая попытка в какой-то мере мехапизировать перевод.) В январе 1955 г. он получил Авторское сищетельство на изобретение омашины для подбора в печатания слов при переводе с одного замка адуугой кан несколько других однопременнов. Авторское сыпретавленное. Авторское сыпретавления при при предоставления предоставле

1958.)

1906.); Отатън современных отечественных исследователей в области машинного перевода регулярно публикуются, например, в сборниках «Проблемы кибериетики», инициатором и редактором которых вплоть до своей смерти был А. А. Ляпунов (1941—1973). К настоящем ременя выпыд 28 выпусков этого сборинка. (Ств. 143)

⁵⁸ Уоррен Увыер (Weaver W.) — амеріканский математик, одини за первых поставивний задачу создания манинитого перевода на базе ЭВМ. Этому, в частности повидения образовать на превод этих статой см. в сб. (1986) и «Новах баши» (1985); русский перевод этих статой см. в сб. най перевод Уквер стани в связа с проблемами семнотики и теории информации (по одним на первых оссилаз лачачение теории К. Шенпола, опубликовав в 1949 г. — в совместной с Шенполом книге зареманизовать пределатирова

Ч Ср. то место в диалоге Платона «Иол» (533-d, е), где говорится о божественной силе камия, называеморо магнезийским, который притигивает кусочки железа, кольца и т. п., причем притигивает мые предметы приобретают ту же силу, и так образуются цепи

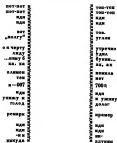
предметов (см. Платон, Соч. в трех томах, т. 1, М., 1968).

(Cmp. 146)

65 Выдающийся американский писатель Эдгар Алан По (1809— 1849) проявлял интерес к математике (что, в частности, нашло отражение в его «поэме в прозе» «Эврика», 1848) и к анадитическому исследованию логики мышления при решении задач (что отразилось в ряде его знаменитых рассказов «детективного» жанра); с этих позиций он полходил и к поэзии, что выразилось, в частности, в статье «Рациональное объяснение стиха» (The Rationale of Verse, 1848). Cm. Poe E., The Works in ten volumes, v. VI. Chicago. New

York, 1901. (Стр. 149)
⁶⁶ Трудно разделить эти восторги Моля по поводу «умерщвления лексики», открывающего будто бы «огромное поле своболы для поиска новых материальных форм» искусства. Опыты, подобные приведенным Молем текстам Ф. Дюфрена и Ж. Ламбера, иллюстрируют, конечно, «пермутационную игру», но вряд ли убеждают читателя в ее приголности в качестве метода создания эстетических ценностей. (Стр. 151).

67 Зпесь уместно указать на опыты советского поэта Андрея Вознесенского в «изобразительной поэзии» - опыты, представляющие собой некий род «пермутаций». Один из «изопов» Вознесенского TAKOR:



(Андрей Вознесенский, Тень звука, М., 1970, стр. 161). Вознесенский следующим образом обосновывает свои опыты. «Изопы — это опыты изобразительной поэзии.

В противовее эстрадной, чтецкой поэзии (ЧП) я попытался чем черт не шутит! — написать «только для глаз». Если ЧП вбирает в себя черты актерства и роднятся с музыкой, то изопы соедя-

няют слова и графику, становятся структурами.

(...) Пушкии прациел в восторг от стихой Ноцье, описывающих достицих и расположенных, как лестиция, а Ван-Тог, подписывая зеленые холсты кармином, вводил буквы в живопись нарване офигурами и предметами. Песенка Маладаму в Малкоского (тот не аря был блестящим рисовальщиком), Хлебинкова, швалести Апполниера, акробатива Кирсанова, Мартанов с его стихами, расположенными как кристалли самородков, вдохнули жизнь в наобразательность стиха.

Поэт мыслит образами. И, не оформясь еще в слова, в сознании

возникают изообразы стиха.

(...) Мне тоже захотелось порисовать словами, превратить словесную метафору в графически зримую» (там же, стр. 154—157). В этих словах Вознесенского хорошо раскрыт неточник тяги поэта к «нзобразительной поэзан», причем, в отличие от Модя,

поэта к «насориалиством поэтам», причем, в отличие от моли, сбез противопоставления «структуры» содержавию. (Стр. 153),

« Морис Дени (Маштісе Denis, 1870—1937) — французский хупожням периода воспрета випрессионама, выступал также как

художник периода расцвета випрессионизма, выступал также как критик и теоретик искусства (педолого времи под псевдоним р Flerre Louis). Его литературные работы были собраны в ки:. Denis M., Théories, 1899—1910. Du зуниобізнее et du Gaugnin vers un nouvel ordre classique (От симолизма и Готена и повому классическому порядку), Ратія, 1913; Denis M., Nouvelles théories, 1914—1920; De l'art modern et de l'art secré (О современном и религиозном искусстве), Ратія, 1921.

Уже в одной из ранных своих статей, извагающих по суги дела эсегическую поляцию Готевам. М. Дени дал ставирую загем полужарной следующую характеристику живописи: «Помиять, что картина, прежде ечем стать боевой людыю, обиваженной женшиной нан накимнябудь анекдотом, является, по существу, плоской поверхиостью покрытой крассками, расположенными в определенном порядке-(см. Мастера некусства об ккусстве, т. ПІ, М., 1934, стр. 358), Отрывки на эработ Дени в русском переводе приподится в упомя-

нутой выше книге. (Стр. 154)

№ В. Я. Провы (1895—1970) — советский фольклориет; профоссор Ленинградского университета. Труд Проппа «Морфология сказки» (Л., 1928; 2-в изд., М., 1999), в котором подвергались апаляму русские вироппые сказкия на извлестного оборина А. Н. Афафольклора («Нароцина» русские сказкия, слубликования в восмы выпуских в 1855—1863 гг.; перевадание: «Народина» русские сказки А. Н. Афанисьева», в трех томах, М., 1959), явияся вехой в развития структурно-смыгоческого подхода к явлениям худомественной культуры. Разработав метод завадиза структуры скакок путем завъявления нивърматитах мотивов их сожется, Пропи векоето аппарата порождения произведений определенного заварка пессото аппарата порождения произведений определенного заварка по обреме веторое статка «Семнотика» и задания «Кибешения».

Примечания 509

да службу коммунизму» (т. 5, М., 1967, стр. 377, 378), Проци тем самым создал первую в семиотике «порождающую грамматику»; см. также оценку вклада Прошца в структурно-семиотический анализ искусства в кн. «Семнотика и искусствометрия» (М., 1972, стр. 339-340). Иден В. Я. Пронца продолжают активно разрабатываться; в качестве примера можно привести статью К. Бремона «Логика повествовательных возможностей», перевод которой помещеи в упомя-

нутой выше кииге. (Стр. 163)

70 Репе Декарт (1596-1650) определяет «движения души». или «страсти души» (passions de l'ame) как «восприятия, или чувства, или душевные движения, особенно связанные с ней, вызываемые, поддерживаемые и подкрепляемые каким-иибудь движением «духов»» (Р. Декарт, Избраниые произведения. Перев. с франц. и лат., М., 1950, стр. 609); «(животными) духами» Декарт называет придуманные им «очень легкие частицы крови», которые, проникая из нервов в мускулы, приводят последние в движение, благодаря чему тело принимает различиме положения. К числу «страстей души» Декарт относит удивление, любовь, ненависть, радость, цечаль и др.

«Страстям души» посвящен трактат Декарта «О страстях души» (1645/46), в котором он, по его собственным словам, рассматривает страсти «не как оратор и не как моральный философ, а как физик»

(Oeuvres de Descartes, vol. XI, Paris, 1909, p. 326). (Cmp. 166) 71 В этой связи уместно привести известный пример «бессмыслеипредложения, принадлежащий советскому языковеду Л. В. Щербе (1880—1944): «Глокая куздра штеко будланула бокра и купрячит бокрёнка». Очевидно, что эта фраза, не осмыслениая на уровне, так сказать, конкретного содержания, тем не менее осмыслениа в более общем плане: мы понимаем, что речь в ней илет о каком-то существе — «куздре», обладающем свойством «быть глоким», которое производит пекое зисргичиое действие, обозначаемое глаголом «будлануть», что действие направлено на живое существо «бокра» и т. п. Понимание это зависит от синтаксических свойств фразы и ее злементов, а также от заклю-

ченных в ней определенных семантических сведений (говорящих, иапример, о том, что «бокренок» — в даниом контексте — должен быть детеньшем «бокра», а действие «кудрячить» происходит п о с л е действия «будлануть». См. Апресяи Ю. Д., Идеи и методы современной структурной лингвистики (краткий очерк), М., 1966, стр. 146-147. Пример показывает, что смысл (и. значит, феномен понимания) имеет ряд уровией, начиная с «чисто» синтаксического и кончая таким семантическим, который реализуется в том, что Моль называет «структурами дальнего порядка». (Cmp. 169)

72 См. гл. 56 части четвертой книги Франсуа Рабле (1483 или ок. 1494—1553) «Гаргантюа и Пантагрюздь» (русский перевод: М.,

1966, стр. 563-564). (Стр. 178)

73 Об исследованиях Дж. К. Дипфа и П. Гиро, а также упоми-наемых инже Дж. Юла и Г. Хердана Моль подробиее говорит в «Социодинамике культуры» (см. также принадлежащие редакторам русского перевода примечания 14, 21 и 22 на стр. 383, 385, 386 упомянутой книги). Более обстоятельное изложение можно вайти в работях: Фрумкина Р. М., Статистические методы научения ческим, М., 1964; Черри К., Человек и информация (Критика и обзор), Перев. с англ., М., 1972. См. также сб. «Семнотики и искустемомерия», 530—351. Вамейшие работи Ицифа, Юла и Хердана указаны в списках литературы на стр. 273—278 и 441—442 настоящей кипти. (стр. 179)

74 См. работу В. Фукса, помещенную в настоящей книге, стр. 279—442, а также приложенный к ней список литературы.

См. также примечание 73. (Стр. 180)

⁷⁸ Обоснованию и изложению жетода сематического дифференциала, служащего для измерения оценчоного – спязавного прежде всего с змощновальным отношением — компонента влачения замковых сообщений, посвящена книга: Окоро С. Е., Уки G. J., Тапенвания Р. Н., Тhe Measurement of Meaning, Urbana, 1957. Тапенвания Р. Н., Тhe Measurement of Meaning, Urbana, 1957. Огрынок из этой книги — «Приложение методики сематического дифференциала и вскустемотрия»; мам — приводител в Кобрание «Сематического дифференциала» посвящена стетам методине «сематического дифференциала» посвящена стетам В. Е. Саммата (Стол. 184).

⁷⁶ Под конкомпениямой (от авгл. connotation — соозначение) нагружной сообщения Моль подразувевает его мощновляьно-оценом-имую коставляющуюв, которую он, по всей видимости, кочет отлячить от дел от ат и в и о й (от авгл. denotation — обозначение) его стороны, заключающейся в выражения определенного положения вщей, сигуации (денотата) — стороны, которая связаная с исполь-

зованием понятия, или концепта. (Стр. 184)

77 В этой связи укажем на развитую в последние годы В. В. Налимовым конценцию вероятностной стриктиры смыслового содержания языковых сообщений, названную ее автором «(нео)бейссовской моделью языка». Суть концепции состоит в утверждении, что для любого языка на смысл языкового сообщения можно смотреть как на вероятностно-статистический феномен; считать, что с каждым знаком статистическими способами связано некоторое множество его смысловых значений. Исходя из этого, Налимов строит «модель языка», отправляясь от известной в математической статистике теоремы Бейеса и опираясь на «необейесовский» подход при построении системы рассуждений в современной математической статистике. В «модели» Налимова используется представление об априорных (т. е. сложившихся до данного акта коммуникации или получения языкового сообщения) вероятностных (частотных) распределениях смысловых значений знаков у приемников языковых сообщений. Понимание языкового сообщения, состоящего из множества языковых знаков, требует использования априорных функций распределения, связанных с каждым из них. Эти априорные функции распределения и определяют характер информации на «входе» приемника сообщений. Акт понимания приводит в общем случае к перестройке этих функций распределения превращает их в некие апостериорные функции (которые, однако, будут априорными при восприятии дальнейших языковых сообщений данным приемником).

Подход Надимова продивает дополнительный свет па являения многосмывленности (польмофизма, как предпочитает говорить этот автор) языковых выражений, метафоричности художествельки и научим (квиловы являемические) гостов двя дополнительной предпоставленной предпоставленной предпоставленной предпоставленной предпоставлений предпоставле

⁷⁸ Ср. иден В. В. Налимова, изложенные в гл. 2 его книги, указанной в предыдущем примечании. (Стр. 185)

¹⁰ Макс Велае (М. Велае; род. в 1940) — профессор Штутгартского университета (ФРТ), математик и философ, один из основоложинков «информационной эстепния» (см. его статью, указаную в примечания 2). О манино-эстепческих установых Белае см. статью; Завадский с. А., Теорыи и пристика машинитот вскусси. статью; Завадский с. А., Теорыи и пристика машинитот вскусси. статью; Завадский с. А., Теорыи и пристика машинитот вскусси. Соспомые работы М. Енгае упоминуты в списака хигературы из стр. 305 и 473 пастоящей кинти; см. также Велае М., Semiotik, Ваdon-Ваdел, 1957. (Стр., 1957. (Стр., 1957.)

80 Афанасий Кирхер (Athanasius Kircher; 1602—1680) немецкий ученый, член ордена Инсуса. Обладал широкими интересами, включавшими физику, математику, логику, изучение языка, философию, теологию. Главный труд Афанасия Кирхера - книга «Musurgia universalis» (1650) — является интереснейшим музыкально-теоретическим сочинением своего времени, в котором, в частности, была высказана идея о «визуализации» музыки, или о цветомузыке. «Если бы во время концерта нам была бы дана способность видеть воздух, который в это время колеблется одновременно под действием различных голосов и инструментов,— казан Кирхер,— мы тогда бы с удивлением увидели в нем очень живые и красиво сгруппированные цвета» (цитируется по кп.: Галеев Б. М., Андреев С. А., Принципы конструирования светомузыкальных устройств, М., 1973, стр. 7). В книге «Phonurgia nova sive Cojugum mechanicophysicum artis et natural» Кирхер подробно описал метод автоматической композиции при помощи бумажных лент, покрытых цифрами, которые перемещались по определенным правилам. (Стр. 194)

писывается Моцарту (1756-1791). Однако авторство Моцарта является спорным — возможно, что издатель поставил имя Моцарта иля рекламы. Подробнее об этом см. в кн.: Заринов Р. Х., Кибернетика и музыка, М., 1971. (Стр. 201)

82 Об экспериментах Купера по машинному сочинению музыки см. в кн.: Зарипов Р. Х., Кибернетика и музыка, М., 1971.

(Стр. 202) 8 В. Мейер-Эпплер (Werner Meyer-Eppler; 1913—1960) — Мейер-Эпплера связаны с применением методов теории информации к звуковым структурам музыки, речи, электроакустике и т. п. Он — один из создателей (1949) электронной, или зкспериментальной, музыки (кёльнская Elektronische Musik). Можно отметить следующие работы Мейер-Эпплера: «Elektronische Klangerzeugung», 1949; «Elektronische Musik» (в книге: «Klangstruktur der Musik», hrsg. von F. Winckel, 1955); «Statistische und psychologische Klangproblemes, 1955; «Musik, Raumgestaltung und Elektroakustik», 1955: «Grundlagen und Anwendungen der Informationstheorie».

1959. (Стр. 203) 84 Г. Саймон (H. Simon) — американский специалист в облазвристического программирования, т. е. теории и практики создания машинных программ, имитирующих человеческую способность решения задач; эта область входит в качестве важной составной части в проблематику так называемого искусственного интеллекта. Саймон одним из первых, совместно с А. Ньюзллом (A. Newell) и Дж. Шоу (J.Shaw) начал работы по созданию таких программ (программа для игры в шахматы, программа для «логико-теоретической машины» так называемый «Логик-теоретик» и программа, названная ее авторами «Универсальным решателем задач»). См. кн. «Вычислительные машины и мышление», под ред. Фейгенбаума Э. и Фельпмана Лж. (перев. с англ., М., 1967), где имеются параграфы, посвященные названным программам и написанные упомянутыми учеными. См. также Нильсон Н., Искусственный иптеллект. Методы поиска решений, перев. с англ., М., 1973 и Слэйгл Лж., Искусственный нителлект. Подход на основе звристического программирования, перев. с англ., М., 1973. (Стр. 203).

86 Вокодер (Vocoder) — злектронное устройство для синтеза речи, впервые сконструированное в лаборатории фирмы Bell Telephone Company (1939) Дадли (H. Dudley). Возможность трансформировать звуки с помощью воколера положена в основу создания «электронной» музыки и ее разновидностей -«конкретной», «фонологической» и т. п. См. Фланаган Дж. Л., Анализ, снитез и вос-

приятие речи, перев. с англ., М., 1968. (Стр. 211)

86 «Кнопка Берта» (Push-Button Bertha)— название первой из опубликованных машинных мелодий. Мелодия была сочинена ЭВМ «Datatron» по программе, которую составили Клейн и Болито (M. Klein, D. Bolitho). См. «Sincopation by Automation», Data from Electro Data, Pasadena, Calif.; (Aug. 1956). Пример одной из этих мелодий приведен в книге Р. Х. Зарипова «Кибернетика и музыка». (Стр. 214)

87 По-видимому, процедура, о которой идет речь, заключается в следующем. Сначала задаются две мелодии («данная мелодия» и «любая другая»). Затем первая мелодия путем целенаправленного изменения ее злементов (зависящего от свойств второй мелодии и прежде всего от графика ее звуковысотной линии) преобразуется во вторую мелодию. (Стр. 223)

88 Излагаемые зпесь и падее в этом Заключении взгляны Моля на судьбы культуры и положение творца в современном «западном» обществе «машинной цивилизации» более подробно представлены в его «Социодинамике культуры». Во вступительной статье к русскому переводу авторами этих строк была дана критическая оценка

взглядов Моля, (Стр. 268)

89 Понятие «мозаичной культуры» подробно изложено Молем в «Социодинамике культуры». См. также вступительную статью и примечание 15 (стр. 383-384) в указанной книге, принадле-

жащие редакторам русского перевода. (Стр. 265) 90 Эти парадоксальные взгляды имеют своим основанием —

помимо социальных факторов, обусловленных антагонизмами того общества, в «информационном поле» которого Моль находится, также и особенности информационно-эстетических установок автора. Моль узко понимает творчество и, наоборот, расширительно толкует понятие продукта творчества (особенно в искусстве). Связывая ценность и оригинальность в искусстве главным образом с непредсказуемостью для «потребителей» результатов творческого процесса — в соответствии со своей «информационной теорией эстетического восприятия», основанной на теории информации Шеннона, -- он видит в приобщении к художественной культуре более широких слоев общества смерть «Великого искусства», так как, по его мнению, в этом случае «прекрасное становится банальным». Это заключение несостоятельно уже потому, что шенноновская теория не может многого объяснить в феноменах искусства и творчества. Опнако Моль, сформулировав несостоятельное заключение, пытается найти выход из мнимой трудности и на этом пути выдвигает еще более спорный тезис о том, что задача художника в новых условиях, порожденных научно-техническим прогрессом. состоит не в создании новых произведений, а в изобретении «новых форм воздействия на чувственную сферу» (стр. 272). По мнению Моля, задача творцов ныне «не в том, чтобы создавать новые произведения, а в том, чтобы создавать новые виды искусства» (стр. 270). — виды, которые в изображении Моля часто оказываются попросту «модернистскими» искусствами. На деле демократизация искусства вовсе не означает его «смер-

ти» — просто современная научно-техническая революция требует (и влечет за собой) развитие и новых средств, и новых видов, и новых тем в искусстве. Но ошибочно противопоставлятькак это делает Моль — становление и овых форм искусства сознанию самих произведений искусства, в том

числе и «традиционными» средствами.

Конечно, было бы неверно не видеть новых проблем, которые ставит переп искусством бурный технологический порыв пивилизации (см. в этой связи кн.; Бирюков Б. В., Геллер Е. С., Кибернетика в гуманитарим науках, М., 1973, сгр. 310—316). Но пе «пермутационному некусству претендовать на их ренение — это под силу лишь некусству, органически продолжающему классические градиции в вместе с тем пооруженному несм тем, том может деть прации и вместе стем пооруженному несм тем, том может деть венного творчества, и новых «синтетических» художественных форм. (Стр. 258)

91 «Игра стеклянных бус есть игра со всеми смыслами и ценностями вайней культуры, мастер играет ими, как в эпоху расцвета живописи художник играл красками своей палитры» (Г. Гессе, Игра в бисер, перев. с лем., М., 1969, стр. 38).

Швейцаўский шкагелі Гермиі Гессе (1877—1962), лауреат Нобеленской премии 1946 года, в свом романе «Игра в бісер» описка действующий в выдуманной стране Касталня научно-философский оркен, цедые которго вывистя культивированые столькультуры, что последыки утрачныет спои социальные функции и становител голько пгрой. (Серв. 270)

⁹² Кватроченто (итал. Quattrocento) в истории культуры — эпоха Раннего Возрождения в Италии (XV век). (Стр. 272)

№ Критерий, изамивемый изобретанивленых уровем, принят, параду с другимы критериями наобретения, в зарубемной цагенной практике. В СССР применяются три критерия скачества изобретения: тех и и чес кое реше пи и в задачи, с ущественная и овизна и положительный в эфект (положенненость). См. утверждение Советом Министро СССР 21 августа 1973 г. «Положение об открытики, клобретенных и рационального и пред праводения и праводения и пред праводения (ПДНИПИ), М., 1673, О прабодене бретение как разрешение противоречия, «Наука и жизны», 1974, № 2. (Спр., 26).

94 Додекафония (от греч. бобека — двенадцать и фоут — звук) — способ сочивения музыки, основанный на полном равноправив веск 12 тонов кроматической гаммы и отрицании устойчивых и неустойчивых тонов; получал широкое распространене за рубежом. О возмикновения полекафонки см. в ки: Ретя Р.: Тонадьного.

в современной музыке, перев. с англ., Л., 1968.

Додеквафонная музыкальная система предполатает соблюдение четко сформуациованиях принципов и правыл построения композиции, разработанных ее содателями. Первые опыты с о ч и неи и я музыки по принципу доскафонии (коло 1910 г.) принадажат австрыйскому композитору Позефу Матнасу Хауэру (Наиет, 1838—1959). В 1920 г. он издал учебних додекафонной музыки «Vom Wesen des Musikalischen». Сам же м е т о д д о д е к а ф о и и и кат каковой был разработан мегрийских композитором Ариольдом Піёвобртом (Schönberg; 1874—1851) кождо 1920 г. Виднейшие посатстра Альбан Берг (Петд; 1855—1935), Антон фен Веберия 1833—1945), втальянский композитор Луиджи Но́но (None; род. в 1924 г.) кар 1924 г.) кар в 1924 г.) кар 1924 г.

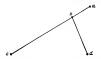
Проблема психологических и социальных истоков некоторых направлений современной музыки на Западе (в частности, додекафовной музыки), а также их места в искусстве в художественной форме рассматривается Томасом Манном в романе «Доктор Фаустус».

Элементы додекафонии используются и в творчестве советских композиторов. Говоря об этом явлении, советский музыковед А. Мазель пишет: «Почему ... злементы додекафонии применяются многими советскими композиторами разных поколений, в разных республиках, в то время, как стили и зстетика, породившие додекафонию, остаются этим композиторам чуждыми? Объяснить все это одними дишь воздействиями илушей с Запада «декадентской молы» невозможно, тем более, что современный авангардизм считает додекафонию давио пройденным и уже отнюдь не модным зтаном. Видимо, есть такие внутренние музыкальные причины, связанные с нынешним состоянием всей системы композиционных средств, которые в той или иной мере влекут современных композиторов к использованию злементов серийной техники (или близких ей) и, во всяком случае, нередко делают это использование достаточно естественным» (Мазель Л., Проблемы классической гармонии. М., 1972, стр. 590).

О додекафонии как методе см. Тильман И., О додекафонном методе композиции, «Советская музыка», 1958, № 11, стр. 120-126. (Cmp. 303)

95 Фукс не включил в свою книгу проведенное им исследование по определению таких параметров, которые при перехоле от одного музыкального стиля к другому изменяются, а в пределах каждого стиля остаются неизмешными или изменяются незначительно. Об атой работе, представляющей самостоятельный интерес, стоит рассказать более подробно.

В. Фукс нашел нараметры, характеризующие развитие некоторых формальных качеств структуры западной музыки на протяжении последних четырех с половиной столетий. Для этого были использованы функция «эксцесс и», характеризующая степень «Крутости» кривой распределения, и ее среднее значение к лля музыкальных произведений каждого временного периода, по которым были сгруппированы композиторы и их сочинения. На приведенной им диаграмме видно, что среднее значение эксцесса монотонно возрастает от значения 2 в период, предшествующий барокко, до значения 12 в современной музыке. Однако для нашего времени среднее значение экспесса разветвляется в соответствии с двумя принципиально различными типами музыки. Один из них в исследовании В. Фукса представлен произведениями Прокофьева, Хиндемита, Шостаковича и др. (z = 12,1), а другой — произведениями Шёнберга, Веберна, Нопо и др. (ж = 3,5). В связи с этим уже другими методами исследовались различия между музыкой периода, предшествующего барокко, и современной музыкой второго типа (музыка с примерно одинаковыми средними значениями экспесса). В этом исследовании примечательно выявление ветви bd, не вытекающей из предыдущего хода линии развития музыки cb на протяжении четырех столетий:



Иначе говоря, ответвление bd не получается при экстранолировании кривой cb.

Подобные результаты должим служить предостережением для специальность заявиямощих протисоврованием в областа социальнокультурных явлений и при копользовании методов окстранольдивопного протиозирования, не учитывающих другие, более тонкие социальные причины. Этот пример наглядию показывает, как можно, итноризуя яки не учитывая те как инке причиные механиками, не замочать при прогисовдорании повыение въжной сосбой ветна развитив кручаемого процесса. См. Риск W., Ъе паthemaветна развитан кручаемого процесса. См. Риск W., Ъе паthematic и причина прич

⁹⁶ Баппистерий (от греч. βαπτίζω — окунать, крестить) — крещальня, т. е. помещение для совершения крещения. Часто представляет собой отдельно стоящее сооружевие, завершенное куполом, укращениое внутри мозанкой и скульптурой. Кунель

для крещения находится посередине. (Стр. 309).

97 Поп Лампретт (Lamprecht der Plaffe) — средневеновый поэт на средней Франконии, носивпий духовый сан. (Стр. 319)
 98 Министерства по делам культов (Kultusministerien) в некоторых землях ФРГ ведают также вопросами культуры и просветорых землях ФРГ

торых землях ФР1 шения. (Стр. 321)

№ Не вспо, какое сочинение имеет в виду Фукс, В списке сочинений Д. Юма произведения под заголовком чТсория поманиям («Тьеогіе об Клоw'ledge») не звачится (ср. Юм Д., Сочинения в друх гомах, т. 2, М., 1965, стр. 922—923). Речи, по-видимому, двет либо о нервой килите трактата Юма «А Treatise of Human Nature» (London, 1739), которую по сагалавия об Не Understanding, либо сочинения «Philosophical Essays concerning Human Understanding, (слодон, 1748), в 1758 г. перевадявно Юмоя под вызванене «Ал Епециту соосегнінд Нишан Understandings»), являющем сокращенным вариантому промятрую Кинита. (сл.), 3450

¹⁰⁰ Принадлежавтее перу анонимного автора, скрывавтегося псевдовимом Боявентура, повествование «Иочине дозоры» («Die Nachtwachen. Von Bonaventura») появлюсь в 1804 г. в журнале «новых немецких оригинальных роменов», издаваниемся с 1802 по 1805 г. Пявеманом (Преперати) в оняом небольном горолке Саксонии. Повествование передает впечатления юного дозорного, совершающего обходы спящего города. Проникнутое пессимизмом и полное сатирических образов, это произведение по своим идейно-художественным установкам относится к немецкому романтизму. Одно из последних изданий: Bonaventura, Nachtwachen. Nachwort von R. Brinkmann, Hamburg, 1969, (Cmp. 346)

101 Значение с. получается следующим образом:

$$c_2 = (14 \cdot 30 - 16 \cdot 16) : \sqrt{(14 + 16) \cdot (16 + 30) \cdot (14 + 16) \cdot (16 + 30)} =$$

$$= (420 - 256) : ((14 + 16) \cdot (16 + 30)) = 164 : (30 \cdot 46) =$$

$$= 164 : 1380 \cong 0.119. \ (Cmp. 359)$$

102 Нормировка полученного выше значения 29,5% для «Коктейля» Эллиота производится следующим образом:

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \cdot 29.5\% \cong \frac{29.5}{1.41}\% \cong 21\%. (Cmp. 367)$$

103 Здесь x — среднее значение числа слогов (взятое из таблицы на рис. 25), х — значение длины слова, расположенное на оси абсцисс. Для иллюстрации вычислим значения функции р (x) по этой формуле для трех значений аргумента х.

Пля английского текста значение $\overline{x} = 1.4$. Тогла

$$x = 1, \ p(1) = \frac{e^{-(1,4-1)}(1,4-1)^{(1-1)}}{(1-1)!} = \frac{e^{-0,4} \cdot 1}{1} = 0,67 \ (67\%),$$

$$x = 3, p(3) = \frac{e^{-0.4} \cdot 0.4^2}{2!} = 0.67 \cdot \frac{0.16}{2} \approx 0.055 (5.5\%),$$

$$x=5,\ p\ (5)=\frac{e^{-0,4}\cdot 0,4^4}{4!}=\frac{0,67\cdot 256}{24\cdot 10000}\approx \frac{1}{1000}=0,001\ (0,1\%).$$

Нетрулно убелиться, что значения, вычисленные по формуле, приведенной на данном рисунке, совпадают с соответствующими значениями на графике (рис. 25), полученными другим способом. (Cmp. 373)

104 Критерии согласия служат для оценки степени согласованности теоретического и статистического распределений при рассмотрении вопросов, связанных с проверкой правдоподобия гипотез. См., например, Вентцель Е. С., Теория вероятностей, М., 1962.

(Cmp. 377)

105 Гамма-функция Г (z) является одной из важнейших функций (после элементарных), которые рассматриваются в математическом анализе. В частном случае, когда n есть целое положительное число, имеет место равенство $\Gamma(n+1)=n!$ (где *n факториал», т. е. $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$). С помощью гамма-функции понятие факториала, определенное для целых положительных чисел n, распространяется на действительные и комплексные числа z. например, следующим образом: если действительная часть числа з положительна, то

$$\Gamma \left(z \right) = \int\limits_0^\infty {{e^{ - t}}{t^{z - 1}}} \; dt$$
 (интеграл Эйлера)

или

$$\Gamma(z) = \lim_{n \to \infty} \frac{n! \cdot n^2}{(z+1)(z+2) \cdot \cdot \cdot (z+n)}.$$

См., например, Фихтенгольц Г. М., Курс дифференциального и интегрального исчисления, т. 2, М.—Л., 1948. (Стр. 378)

106 «Информационная психология» называется также «психологической теорией информации». Краткий ее очерк см. в кн.: Бирюков Б. В., Кибернетика и методология науки, М., 1974, § 12 («О психологической теории информации»). Подробная картина «стиля» информационно-психологических исследований дается в книге: Ломов Б. Ф., Человек и техника, Очерки по инженерной психологии, М., 1966. (Стр. 385)

107 Американский математик Г. Д. Биркгоф (1884—1944) предложил в 1928 г. (см. ero книгу: Birkhoff G. D., Aesthetic Measure, Cambridge, Mass., Harvard Univ. Press, 1932) зстетическую м е р у художественного произведения, предназначенную для численного выражения эстетической характеристики произведения искусства. Эстетическая мера Биркгофа выражается отношением M = O/C, где O — мера упорядоченности, а C — мера сложности элементов, которые составляют данное произведение. Модифицированная формула Биркгофа при теоретико-информационном рас-смотрении вопроса приводится в статье: М. Бензе, Введение в инфор-

мационную эстетику, сб. «Семиотика и искусствометрия», М., 1972. Следует отметить, что в более поздних работах по психологии искусства теория эстетической меры Биркгофа подвергается сомнению, а некоторыми авторами вообще отвергается (см. об этом в статье Г. Мак-Уинни «Обзор исследований по эстетическим измерениям» в упомянутом выше сборнике). Предложены и другие «эстетические меры». Так, например, Айзенк, используя те же меры «упорядоченности» и «сложности», предлагает следующее выражение: $M = O \cdot C$ (см. Eysenck H. J., Sens and Nonsens in Psychology, London,

1957), (Cmp. 385)

108 Генеральная совокупность - понятие математической статистики, означающее обширную совокупность событий, из которой производится выборка некоторого, большего или меньшего, объема для выявления существенных черт исследуемого вероятностного распределения. При такой выборке предполагается, что число злементов N, составляющих генеральную совокупность, весьма велико, а чесло злементов в выборке ограничено. При достаточно большом значении N оказывается, что свойства выборочных (статистических) распределений и их характеристик практически не зависят от N. Отсюда вытекает математическая идеализация, состоящая в постулате, что генеральная совокупность, из которой производится выборка, бесконечна, См. Вентцель Е. С., Теория вероятностей, M., 1962, (Cmp. 390)

189 Как вытекает из воличины этих проб (8496 и 8490 слов) и последующего паложения, дое пробы из казанкания от Иоминая составляют в совосущего при при выбаниеми от Иоминая составляют в совосущего при при выбаниеми от Ирма (т. с. пары с1ука 14 и и 19ка 12 и и 1

10 Здесь вывется в виду следующее. Различие двух половии съвлателия от Иованав выражается индексов различия по матрицам переходов для классов слов, равным 24.5, а различие между этим приблештельно 55.8; различие двух половии «Бавителия от Лука» вързажается Разпискоом, равным 20.5, а различие между этим рыблештельно 55.8; различие двух половии «Бавителия от Лука» приблештельно 55.8; различие двух половии «Бавителия от Лука» гелие и «Денинями постолов» — Разпреском, примерно равным 45 (см. рис. 36, табл. яву). (Стр. 422)

ін Вместо «Апокалипсис» следует, по-видимому, читать «Деяния апостолов». (Стр. 419)

112 Это утверждение Фукса — явное преувеличение: в системе связей «общество — язык» первичным естественно считать общество. Впрочем, следующей же фразой Фукс исправляет свою формулировку. (Стр. 423)

113 Xотя ниже Фукс сам говорит о трудностях разработки «логически совершенного языка», он, по-видимому, непооценивает препятствия, лежащие на пути его создания. Между тем эти препятствия носят принципиальный характер. Они заключаются в том, что в значительной части гуманитаршых наук — не говоря уже о сфере языковой коммуникации в обществе — используемые понятия носят преимущественно объемно не жестко определенный характер. Эта особенность гуманитарных (и отчасти остественных) наук составляет их неустранимую черту и отличает их от математики, техники и математического естествознания. Разумеется, за счет определенных уточнений (и огрублений) можно ослаблять «расплывчатость» («гибкость») тех или иных понятий, формализовать их: можно даже попытаться построить вполне строгую формальную логику расплывчатых понятий (множеств, предикатов), но полностью от «расилывчатости» освободиться нельзя (см. об этом в кн.: Бирюков Б. В., Кибернетика и методология пауки. М., 1974, стр. 353-364, где, в частности, приведены сведения о работах Л. Заде по теории нечетких множеств). Это означает, что логическое уточнение понятий, которое имеет в виду Фукс, хотя и подезно для преододения «путаницы в теоретических подожениях» и «устранения песостоятельной логической аргументации», тем не менее само по себе не способпо решить эту задачу: она решается прежде всего фактическим развитием соответствующих наук, обогащением их содержания. Прогресс в применении математических метолов и в использовании формальных языков является прогрессивным процессом пменно и прежде всего потому, что содействует росту содержательности человеческого знашия. (Cmp. 431)

14 В соответствии с адиной ужифицированной «Мождународной системой единиц», яли екстемой СИВ (61 — System International), введевной с 1 января 1968 г., сенумба определяется вак 9 192 631 770 перводов влаучения, соответствующего переходу между двуми сверхтовиями уровнями основного состояния атома предва-133. (Стр., 433)

115 Наносекунда — 10-9 сек. (Стр. 433)

116 Кабалистика (от др.-евр. qabbalah — предание) — здесь в смысле ненаучных выводов, получаемых на основе произвольно выбранных признаков или искусственно подобранных фактов; нечто неповятное, запутанное. (Стр. 437)

147 Автокой — машинно-ориентированный язык программировым, который рассчитан главным образом на представление математических выражений; эти выражения с помощью траксалерои преобразуются затем в выражения на машинном языке (т. е. в систему комада) конкретной 39М. (Стр., 45П)

118 Перевод этой статьи с незначительными сокращениями при-

веден выше в данной книге (стр. 445-455). (Стр. 456)

19 Жоскем йе Пре (Josquin des Prés, дат. — Jodocus Pratensis; ок. 1440—1521) — французский композитор, выдающийся мастонов вокальной полифониц; автор большого количества месс, мотегов, милогоголосивых светских песен. Творчестой Москева оказал большое вланяние на развитие западноевропейской музыки эпохи Воэрождения. Стор. 456)

150 Месса — многоголосное хоровое циклическое произведение на текст католической литургии (обедни). Основные части мессы — Кирие, Глориа, Кредо, Санктус, Атиче дей, Зачинокийная месса —

реквием. (Стр. 456)

¹⁴¹ Маграеми — язык программирования, который построен на основе непользования и я г о к о м а и я д к оцерству, обеспечивающие их последовательное средства, обеспечивающие их последовательную программу, записи кнежи которой по бщей программу, записи кнежи которой по бщей программу доставляет обоби подменения обобы подменения программу, записи кнежи которой по бщей программу доставляет обоби подменения обобы подменения программу, записи кнежи которой по бщей программу доставляет обобы подменения подменения программу доставляет обобы подменения представляет обобы

121 Неаплаиманский сексмажерф — секстаккора (первое обрашение трезмуна эторой ступени в мипоре с поинженным спониым тоном; пример неаполитанского секстаккора в за миноре: ре, реі, фа', сы'-балом. Названне объилиенста гем, то этот аккора собенно часто примевялся композиторами неаполитанской оперной школы первой плозвины XVIII в. Термии введен в середине XIX столетия немецким теоретиком музыки Л. Вуслером (Bußler; 1838—1901). (Стр. 453)

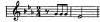
133 Здесь и далее подобного рода вставки-пояснения сделаны редакторами перевода. (Стр. 460)

124 Регистр — участок звуковысотного диапазона музыкаль-

вого инструмента для певческого голоса. $(Cm_D \cdot def)$ 132 В статье применяются следующее букленные обозначения основних ступеней взукоряда: $C - \partial \sigma$, $D - p_e$, $E - \mu u$, $F - \phi a$, G - casa, $A - \mu s$, B - cu (a ne cu-decode, как более принято: «Средиее $Cs - \sigma \sigma$ до первой октавы, для которой REGCL равен 4, для второй октавы REGCL равен 5, $t = t_1$, $t = t_2$, $t = t_3$ $t = t_4$, $t = t_5$, $t = t_4$

126 В самом деле, 78 = (12 × 6) + 6. Учитывая предыдущее примечание, находим, что при значении SEMITO, равном 78, текущей нотой будет фа-диез (F #) третьей октавы. (Стр. 461)

127 Первые иоты этой симфонии



составляют «тему судьбы» -- мотив, о котором Бетховен сказал: «Так сульба стучится в дверь». (Стр. 466) 128 FSHARP обозначает в данном случае Fis-Dur, т. е. тональ-

иость фа-диез мажор. (Стр. 467). 129 Пример команды ТОМЕАS 99999 показывает, что число

99999 заведомо превышает количество тактов в сочинении, входящем в «Микрокосмос». (Стр. 475) 130° «Микрокосмос» — изданное в шести томах (1926—1937) собрание 153 фортепианных пьес венгерского композитора Бела

Бартока (Bartok: 1881-1945), (Стр. 475)

131 Комментарии записываются в программе, и в оригинале они, естественно, приводятся на английском языке. Здесь для удобства читателя они даны в русском переводе, принадлежащем редакторам кинги. (Стр. 487)

Послесловие редакторов русского перевода

Эта книга содержит перевод некоторых заружених работ по применениям математических методов и современной вычислитесныей техники в исследованиях художественной культуры. В автоловке книги — повторизицем нававание первой из помещеных в ней работ — фитурирует электронная вычислительная машина, это наиболее впечатляющее детище екибернетической составляющей современного отапа научно-технического прогресса. Это и поиятное смики термин «ЭВМ» символизирует иные обширный комплекс прикладиых работ по применению точных (математических, логико-, машинно-математических, статистических, структурно-семи-отических и т. п.) методов в различных областах.

отических и т. п.) методов в различных областях. Попатки применения строгих количественных методов к изучения разлечим строгих количественных методов к изучения разлечим сподходы и направления, в которых реализуются возможности использования точных методов, объединалась в единую систему вяглядов, в единый емпериетический подход. Что касается применения этих подходов и методов к сфере искусства, то следует ясно отдавать себе отчет в том, что они ии в коей мере не претендуют на заммену» ли что они ии в коей мере не претендуют на заммену» ли митодом и право претендуют на заммену» ли импесительного стети че ского анализа, основанного на понимании искусства как формы общественного сознания, как специфической формы отражения действительности и внутреннего мира челожен. Кибернегический подход липь служит усилению и обогащению этого анализа, а также вооружает художника повыми техническими средствеми дая воплощения ето твормских заммслов.

Появление кибернетики как «практической науки» было связано с созданием ЭВМ — этого «джинна XX века», породившего новую ситуацию в интеллектуальной практике человечества, в том числе и в области искусства. Дело в том, что обстоятельные и доказательные искусствоведческие исследования требуют обработки большого количества «входных» данных, выполнения огромного числа вычислительных действий. Математическая обработка этого материала была немыслимой до появления ЭВМ. Это значит, что вычислительные машины становятся новым средством исследования втаких гуманитарных дисциплинах, как литературоведение, музыковедение (в частности, теория музыки), кинои театроведение, исследование изобразительных искусств и т. п. Математические методы и ЭВМ все более используются и для решения некоторых задач «прикладной эстетики».

Прежде всего это касается использования вычислительной техники в архитектуре, техническом черчении, в про-мышленном дизайне. За рубежом крупнейшие фирмы «ИБМ», «Боинг» и другие применяют ЭВМ в практике проектировочных работ. Острая проблема коммуникации между человеком и машиной породила множество исследований, в орбиту которых попало и искусство, ставшее, как потом оказалось, удобным объектом для изучения ряда механизмов взаимодействия человека и машинно-автоматических устройств и для создания алгоритмов и программ для ЭВМ, моделирующих интеллектуальные процессы. Словом, искусство стало средством экспериментального овладения чисто практическими задачами по проектированию.

В то же время возрастающие возможности ЭВМ с их огромным быстродействием и памятью, прогресс в создании эвристических машинных программ, имитирующих некото-рые формы деятельности человека по решению задач, возбудили интерес специалистов в разнообразных областях искусства. Стали появляться теоретические работы. осмысляющие пути применения ЭВМ в искусстве, созываться научные совещания, посвященные этой проблеме, были созданы первые научные журналы «математико-эстетического» профиля (так, в Штуттгарте начал выходить журнал «Точная эстетика»— Exakte Aesthetik). Начиная с 1963 г., стали проводиться конкурсы, а с 1966 г. и выставки работ, созданных с помощью ЭВМ.

«Измерителями» повышения интереса к точным методам в исследованиях культуры и вскустева могут служить и Международные конгрессы по эстетике. Если на конгрессы в Венеции (1956 г.) и в Афинах (1960 г.) не было и подного доклада по давной проблематике, а в Амстердаме (1964 г.) была создана (вые программы) лиць небольшая инициативат угруппа ученых (объединавнихся поэже в «Ассоциацию экспериментальной эстетики»), то на конгрессе в Уисала (1968 г.) уже работала секция «Проблемы метода: статистика и эстетика, экспериментальная эстетика». А на последнем конгрессе, соголовшемся в 1972 г. в Бухаресте, было сделано 72 доклада и проведена пирокая дискустая на специально организованной в рамках конгрессе секция «Новые методы. Новые критерии». В работе этой секция активное участие пирияли консткие учены.

В нашей стране работа по использованию точных методов в исследованиях культуры и искусства за последнее десятилетие значительно продвинулась вперед 1). Методологической основой этой работы — в отлачено т исследований западных ученых в сходных областях — является диалектико-материвлистическое понимание сопцавльных процессов, в частвости, искусства, рассматриваемого как особая форма общественного созна-лемый элемент в многогранный процесс синтеза естественно-паучного и математического подпания, с другой, произ стороны, и гумавитарного знания, с другой, произсолящим в памках современной начино-технической певлопини.

«Наша концепция научно-технической революции, пишет вице-президент Академии наук СССР П. Н. Федосеве,— включает признание возрастающей роли общественных наук, которые берут на вооружение все более точные методы исследования, математические расчеты, социальный эксперимент в пелях все более активного

См. коллективные труды: «Художественное и научное творчество», Л., 1972; «Искусство и научно-гехнический» прогресс», М., 1973; «Социология культуры», вып. 1, М., 1974. См. также труды симпозитую, чтомпритум инже. В а стр. 527.

влияния на общественную практику. В условиях преврашения науки в непосредственную производительную силу запачей общественных наук становится не только развитие мировозэрения, культуры мышления, духовного мира человеческой личности, но и непосредственное участие в развитии материального производства, совершенствовании управления социальными процессами.

Научно-техническая революция способствует интенсивному сближению естественных и социальных наук, развитию межлисциплинарных связей межлу ними. Можно сказать, что в данном случае именно на «стыках наук» следует ожидать существенных открытий, которые могут быть осуществлены в ближайшие годы на путях синтеза естественнонаучного и гуманитарного познания.

Отмечая прогрессивный процесс проникновения количественных и экспериментальных метолов в общественные начки, мы вместе с тем учитываем, что социальные системы обладают более высоким уровнем организации, большей сложностью, гибкостью, многомерностью диалектических взаимодействий по сравнению с системами физическими, химическими и биологическими. Это требует тщательного vчета специфики сопиальной формы человеческого бытия при разработке научно обоснованных социальных прогнозов и перспектив общественного развития» 1).

Отметим три основных направления в работе по использованию математико-кибернетических методов в исследованиях культуры и искусства.

Первое — это исследование общетеоретических проблем, связанных с системно-к и бернетически м подходом к художественной культур е. Разработки, проведенные в этом направлении, позволили сформулировать ряд принципиальных проблем и положений.

Одно из них — это тезис о единстве научного языка, на котором должны вестись совместные исслепования препставителями искусствовелческих наук и естественных и математических лиспиплин; тезис этот

Федосеев П. Н., Социальное значение научно-технической революции, в кн. «Социология и современность — VIII Всемирный солотический конгресс. Канада, Торонто, 17 — 24 авг. 1974 г. Доклады советских ученых», М., 1974, стр. 14 — 15.

К этому же направлению исследований примыкают работы, связанные с разработкой проблем управления, планирования и прогнозирования в области культуры, осуществляемые на базе конкретных исследований художественной культуры.

В тор о с — это непосредственное применение точных методов в исследованиях культуры и искусства, кмеющее два аспекта: рассмотрение феноменов художественной культуры как определениях в и в к о в ых с и с т е м и м о д е л и р о в а н и е явлений культуры как определениях в и в к о в ых с и с т е м и м о д е л и р о в а н и е явлений культуры и мекусства. Здесь можно выделить несколько уровней исследования. Один из имх — апалив искусства или отдельных образов

искусства как «художественных моделей» действительности. Когда же сами произведения искусства выступают в качестве оригинала, «обычные» искусствоведческие теории можно трактовать как его своеобразные «словесные модели». Далее, на основе анализа процессов создания и восприятия искусства по аналогии с ними создаются и модели в собственном смысле — математические, а затем и машинные («действующие»), например модели деятельности композитора или поэта. Такое моделирование имеет уже на нынешнем этапе разработки ряд практических применений: с одной стороны — для изучения творческих способностей человека с целью последующего создания звристических программ для машин, а с другой — для организации процесса обучения будущих профессионалов искусства.

Третье—психофизиологические и социологические аспекты исследований культуры и искусства. Это направление связано с исследованиями, которые ведут психологи, физиологи, социологи, экономисты, кибернетики в части, относящейся к анализу культуры и искусства с применением естественно-научных и математических метолов. Оно нацелено на анализ творческих способностей деятелей искусства, выявление спе-цифических черт этих способностей, возможностей их диагностики и т. д. При этом используются методы тестов, измерения психофизиологических реакций в процессе творчества и др. Аналогичная экспериментальная работа ведется и при анализе зстетического восприятия.

Исследования, ведущиеся в упомянутых трех направле-ниях в нашей стране, составляют поле деятельности комиссии «Точные методы в исследованиях культуры и искусства», функционирующей при Научном совете по кибернетике АН СССР в Секции философских вопросов кибернетики. Основной задачей Комиссии является объединение и координация усилий специалистов, разрабатывающих проблематику использования точных методов и вычислительной техники в исследованиях различных аспектов культуры и искусства. Комиссией проведены симпозиумы «Точные методы в исследованиях культуры и искусства» (г. Руза Московской области, 1971 г.) и «Точные методы и музыкальное искусство» (Ростов-на-Дону, 1972 г.). Интенсивные работы во всех указанных направлениях

ведутся и за рубежом, и данная книга призвана познакомить советского читателя с состоянием этих работ на Западе.

В книгу включены работы трех авторов - А. Моля, В. Фукса и М. Касслера, различные по стилю изложения. по охвату проблем, по глубине и тшательности проработки вопросов. Они расположены так, что трудность материала возрастает от автора к автору. В первой работе - монографии А. Моля — проблема описывается в общих чертах; работа Моля, весьма широкая по охвату, носит в значительной мере обзорный характер, хотя и включает большое число оригинальных идей ее автора. Во второй работе — монографии В. Фукса — подробно описаны (с установкой на «гуманитарного» читателя) математические методы и их приложения к исследованию различных видов художественного творчества; изложение ведется в форме научно-популярной публикации — доступно, но вполне строго. При этом следует иметь в виду, что объем вычислительных работ, предполагаемых излагаемой в работе Фукса методикой, таков, что требует использования ЭВМ. Третий автор — М. Касслер — представлен двумя статьями более специального характера, в которых описан созланный им особый алгоритмический музыкальный язык. Эти работы включены в книгу как пример практической реализации идей об использовании ЭВМ в сфере искусства 1).

Обращение к теме «Искусство и ЭВМ» на зарубежном материале — не случайно. В США, Франции, ФРГ, Японии и другах странах вычислительная техника все шпре вспользуется во многих областях творческой деленьности (архитектуре, художественном конструировании и проектировании, телевидении, радио); математисьным метельные методы и средства все шире применяются в исследованиях художественного творчества и его продуктов. При этом искусство излается всеьма удобным экспериментальным объектом. В нем представлены все элементы троческой деятельности человека, в сялучего на примерах искусства могут отлаживаться весьма учего на примерах искусства могут отлаживаться весьма

¹) В соответствии с этими различиями в характере работ Моля, Фукса и Касслера построен и справочный аппарат книги. Наи-

тонкие эвристические программы, служащие решению проблем «искусственного интеллекта», а также разработке различных автоматизированных систем. Материалы книги синтезируют опыт этих работ и намечают некоторые пути возможного дальнейшего развития применений ЭВМ в области искусства.

Абраам Моль - директор Института социальной психологии при Страсбургском университете — ученый, получивший одновременно и литературно-художественное образование, и подготовку в области точных наук. Основное направление его научных интересов — приложение идей кибернетики к гуманитарным наукам и, в частности, к исследованию научного и художественного творчества; он является одним из создателей информационной теории эстетического восприятия. При всей спорности многих положений и выволов этого исследователя, отмеченной, в частности, в предисловии и примечаниях к данной книге, его работы, насыщенные богатым фактическим материалом и оригинальными идеями, всегда вызывают большой интерес. Его книга «Теория информации и эстетическое восприятие», переведенная во многих странах, вышла на русском языке в 1966 г. в издательстве «Мир». В 1973 г. издательством «Прогресс» выпущен перевод его книги «Социолинамика культуры» 1).

Вильгельм Фукс — немецкий ученый, работающий в области физики плазмы, директор института физики плазмы и ядерных исследований в Юлихе (ФРГ). Наряду с его «прямой» специальностью, Фукса давно привлекают исследования в области экспериментальной эстетики.

более подробно прокомментирована рассчитанная на широкий круг читателей монография Моля. Работа Фукса комментируется лишь в ряде пунктов, а к статьям Касслера, понимание которых предполагает у читателя наличие специальных знаний, пояснения даны лишь в нескольких местах.

Из других его работ наиболее значительными являются: La création scientifique, ed. Kister, Genève, 1957 (Научное творчество); Les musiques expérimentales. Revue d'une tendance importante de la musique contemporaine, Paris - Zürich - Bruxelles, 1960 tance us a missique contemporatine, raris — Zurich — bruxenes, 1300 (Экспериментальная музыка); Industrielle Soziometrie, Snell Verlag, Hamburg, 1964 (Индустриальная социометрия; в совятор-стве с А. Шютценбергером); Le Kitsch, L'art du Bonheur, Maison Mame, Paris, 4971 (Китэ — мекусство благополучия).

Начиная с 1952 г. Фукс публикует работы, посвященые применению математических методов в исследованиях некусства — литературы, музыки, живописи и др. Часть этих исследований отражена в предлагаемой читатель монография (По всем поавилам искусства».

Майкл Касслер — американский математик и профессиональный музыкант (получивший образование в Филадельфийском музыкальном институте Кёртиса), работающий в области применения точных методов в исследовании музыки. Исследуя теорию двенадцатитоновых систем, он разработал алгоритм распознавания додекафонных (шёнберговых) композиций, записанных в обычной музыкальной нотации 1). Будучи аспирантом Принстонского университета, М. Касслер принимал участие в разработке Промежуточного музыкального языка, приводящего к практическому решению проблемы ввода в ЭВМ музыкальной информации, представленной в виде общепринятой нотации. В данной книге помещены две статьи М. Касслера, посвященные описанию алгоритмического языка МИР, приспособленного лля поиска, записи и машинной переработки музыкальной информации. Рассмотренные в них вопросы являются частью диссертации M. Касслера, озаглавленной «A Trinity of Essays»²).

• • •

Этот сборник дает общее представление об исследованиях по применению математических методов и ЭВМ в области искусства, ведущихся в западных странах, и отражает как сильные, так и слабые их стороны.

Работа А. Моля «Мскусство и ЭВМ», название которой присвоено и всему сборнику, построена на богатом фактыческом материале и содержит поцитку последовательного проведения принципов и идей разработанной автором «информационной эстетики».

¹⁾ Kassler M., The Decision of Arnold Schoenberg's Twelve-Noteclass System and Related Systems, Princeton Univ., 1961; об этих исследованиях Касслера см. в кн.: Заринов Р. Х., Кибернетика и музыка, М., 1971.

Исследования М. Касслера по использованию ЭВМ в теории музыки финансируются Американским философским обществом, Американским советом ученых обществ и Мемориальным фондом Д. С. Гугенхейма.

Прежде чем анализировать математико-кибернетиче-ский аспект подхода Моля к явлениям культуры, отметим ский аспект подхода моля к явлениям культуры, отмегим одну общую черту его культуро- и эстетико-информацион-ной концепции: она носит явно эклектический характер. Помещенная в данной книге монография Моля ясно показывает, сколь далеки его взгляды от материалистичепоказывает, сколь далеки его взгляды от материалистиче-ского [понимания [культуротворческого процесса. При всей гуманистической настроенности Моля — более отчетливо проявляющейся, правда, в другой его работе ¹),— он не в силах преодолеть пессимистические взгляды на сульбы искусства, обусловленные антагонизмами окружающей его социальной действительности. Признавая ценность его социальном деиствительности. Правлавами ценность художественного наследия прошлых времен, он в то же время приходят к выводу, что время «Великого Искус-ства» прошло, что оно себя исчерпало. (Критическая оценка некоторых парадоксальных утверждений автора дана в примечаниях редакторов к настоящей книге.) Все это не могло не отразиться и на конкретно-кибернетическом анализе культуро-эстетических феноменов, составляющих основное содержание монографии Моля.

моль выделяет ряд аспектов приложений магомятики, моль выделяет ряд аспектов приложений математики, кибернетики и ЭВМ к художественной культуре, прило-жений, которые в их развитой форме могут быть резкоми-рованы в описываемых в его монографии спити подходах». рованы в описываемых в его монография «пяти подходал». Первый подход — «критическая эстетика природы»: «машна-а-ритель» или «машина-слушатель» используется для исследования красоты естественного мира и выработки исследования красоты естественного мира и вырасотки статистических характеристик прекрасного — для созда-ния материала для творчества. Второй подход (Моль называет его «критической эстетикой»): «машина-эритель» называет его жримческой эстегиков»; «машина-зритель» или «машина-слушатель» взучает мир для выявления тех отношений порядка и формы, которые ускользают от восприятия в свойственных человеку пространственно-временийх измерениях; эти выявленные отношения временных вомерениях, эт выявленные отношения— скажем, зрительные формы внешнего мира на уронне, превосходящем возможности человеческого восприятия,— могут быть затем использованы в процессе творчества, скажем, в кино вли мультипликации. Подход третий—

Моль А., Социодинамика культуры, изд-во «Прогресс», М., 1374. См. вступительную статью к квиге, принадлежащую авторам этих строк, а также предисловие Моля к русскому падвино квиги.

«прикладная эстетика»: пользуясь методом кибернетического моделирования, машина анализирует формы культусмого моделирования, вашима анализирует цорвы культуры, строит их модели в затем применрят их для имитации творческих процессов. Четвертый подход (Мол. называет со абстрактимы творчеством): машина вспользуется как сусклитель сложности» — служит для разработки идеи композиции, которую предлагает ей человек-художник, чувствующий, что сам он не в силах ее осуществить, поскольку объем соответствующей работы превосходит человеческие возможности. Подход пятый —«пермутационное искусство»: машина порождает и исследует поле художественных возможностей, определяемое заданным алгоритмом.

Этот перечень подходов в проблеме «искусство и ЭВМ» показывает, что главный акцент Моль делает не на и спокавывает, что главный акцент Моль делает не на ис-сл е д о в ан и и искусства с помощью точных методов и ЭВМ, а на применении упоминутых методов и средств в самом п р оцес се т в о р че ст в а. Конечию, при-нять ту или иную установку при подборе материала для своей кинти— дело автора. Нам, однако, представляется, что Моль, мягко выражкаюсь, несколько опережает собы-тяя. Ныпе реальностью безусловно влядется не столько применение ЭВМ в творческом процессе, сколько исполь-зование новых методов в из у че ни и эст ст и че с-к их ф е и о м е но в. И в этом смысле горадю более оправляений заприста установка писторо автора. представких феноменов. и в этом смысле гораздо облее оправданной является установка другого автора, представленного в данной книге,— В. Фукса, излатающего в своей монографии именно приемы исследования феноменов художественной культуры.

Впрочем, провести жесткую грань, где «точные методы» применяются для исследования искусства и где они в той или иной мере служат самому искусству, вряд ли воз-можно, и материал монографии Моля это отчасти демонстрирует.

страрует.

В самом деле. Исходным пунктом идей Моля является то, что он навывает «информационной эстетикой». Эта остетика рассматривает произведение любого рода искусства — картину, стихотворение, мелодию, пантомиму, да же продукты кулинарного или парфомерного искус-ства — как некоторое с о о б щ е и и е: зрительное, звуковое, вкусовое, обонятельное; она анализирует это сообщение, разлагая его на составные элементы и изучая их количественные и структурные соотношения.
Общей особенностью всех сообщений — в частности

и в особенности сообщений эстетических — является их и е рар х и ч е с к о е строение. Так, картина издали смотрится как гармоническое сочетание цветовых пятен, отвечающих «законам» цветовой композиции. Но каждое из этих пятен при близком рассмотрении оказывается человеческой фигурой, деревом, предметом обстановки и т. д., которые в свою очередь состоят из злементов более низкого уровня. сочетающихся по «законам композиции» («синтаксиса») ланного уровня. Такую же структуру меет и проязведение любого другого вида искусства. Гармоническое согласо-вание элементов разних уровней и создает то, что мы назы-ваем эстетическим впечатлением. Обеспечить это согласование — дело трудное, требующее не только большого объема памяти, специальных комбинаторных способнооовемя памяти, специальных комониаторных спосооно-стей, которыми обладает художник, поэт, композитор, но и больших затрат труда. Представители «информацион-ной эстетики» настаивают на том, что задачи такого рода можно решать с помощью современных вычислительных машин. Разумеется, эстетическим восприятием мира машина не обладает, но в ее память можно ввести перечень злементов эстетического сообщения (их алфавит), а также правила сочетания этих элементов на разных уровнях (т. е. «грамматику»).

Откуда же для этого взять требуемую исходную информацию? Предполагается получать ее путем структурного и статистического анализа существующих — созданных человеком и получивших широкое признание — произведений искусства, являющихся результатами освоения мира художником. Таким образом, вырисовывается следующая схема; выделение злементов разных уровней в определенном виде искусства, которое предполагается моделировать, затем анализ, позволяющий устанавливать струков по в сем в навим, позволяющим устанавливать структурные закономерности сообщения, ггармоническием и езапрещенныем комбинации элементов, и, наконец, синтез нового произведения. В связи с этим Моль приводит немало примеров экспериментального «машинного творчества» — графические композиции, стихи и др. Как читатель мог убедиться, эти произведения доста-

точно далеки от того, что естествение считать подлиниым им творениями искусства; они весьма неглубоки по содержанию, что и не удивительно, ибо машина вмитирует прежде всего ф ор му. Где, однако, кончается форма? Ведь как показывают исследования по семитике, в частности работы самого А. Моля, если рассматривать смысловне заменты сообщения (семантемы») как «кирпичики» разной степени укрупненности, то в формалызация (исследовании и конструноравании) сорержания сообщения можно двигаться от структур «ближнего» к структурам (более) сдальнего» порядка, достигая все более глубоких уровней отображения «семантики» сообщения. В силу этого, по убемдению Моля, исследовательские задачи оказываются тесно переплетенными с задачами художественного синтеза.

Как же мыслит себе Моль возможные применения ЭВМ в искусстве? Это, естественно, выполнение таких запач. где искусство граничит с ремеслом, — выработка всевозможных узоров тканей, образцов, элементов промышленной графики и дизайна, играющих значительную роль в современной промышленности, экономике, торговле. Вторая важная функция — быть вспомогательным инструментом человека-творца. Во всяком творческом процессе немало чисто технической, ругинной работы — перебор вариантов, подыскивание рифм, аккордов, цветовых и звуковых комбинаций. Многие из этих операций может взять на себя машина. Автор приводит интересную диаграмму сравнения способностей человека и современной ЭВМ. (Понятно, речь идет об условных показателях, упрощенных коррелятах тех «реальных» способностей, которые в применении к человеку изучает экспериментальная психология.) Моль указывает, что по сравнению со «средним» человеком у машины намного лучше память, способность к счету, так называемая «психическая подвижность», «воображение», комбинаторные и логические способности. Зато такие показатели, как «сознание», зрительные и слуховые данные, способность к восприятию окружающего мира и — главное — творческие и критические способности у ма-шины нахолятся в самом зачаточном состоянии. Как бы резюмируя эти сопоставления, автор пишет: «Особую ценность приобретает способность к генерации илей. Что же касается их осуществления, то в этом теперь уже можно вполне положиться на техников» (стр. 272). А «генерация идей» остается прерогативой человека.

Впрочем, в более отдаленной перспективе, согласно представлениям Моля, мыслимо и создание «творческой» машины в полном смысле слова — как результат постепенного углубления работ по формализации творческих пропессов на основе обучения и самообучения автомата. Здесь А. Моль высказывает следующее замечание, которое может показаться парадоксальным: «Среди всевозможных вариаций, которые может вырабатывать «творческая машина», вариации эстетического характера можно осуществить проще и быстрее... было бы полезно рассматривать механизмы художественного творчества нак осуществимый в наши дни макет механизмов научного творчества. Принципиальные проблемы в обоих случаях те же самые, но выполнение «приемочных» требований, предъявляемых к научной продукции, сопряжено с большими материальными трудностями» (стр. 61). Иными словами, Моль считает, что «машина-художник» может появиться раньше, чем «машина-мыслитель», поскольку плоды работы первой из них будут «съедобными» даже на ранних стадиях разработки системы - они смогут доставлять материал для эстетической деятельности, даже и не обладая тем качеством и законченностью, отсутствие которых полностью обеспенивает плоды интеллектуального труда в науке. Однако, если это в какой-то мере может быть справедливо по отношению к примитивным формам творчества в области искусства, то развитые формы художественного творчества едва ли «проще» творчества в сфере науки.

В связи с этим в настоящее время более актуальным представляется не «машинное творчество», а м ашинное исследование творчества и его продуктов. Впрочем, здесь следует сделать одну оговорку. Если работы в области машинного художественного творчества еще не приобрели существенного значения для развития самого искусства, то, как уже выясняется, они представляют ценность эстетико-поик лад ного характера. Современное производство, автоматизация народного хозяйства с настоятельностью требуют передачи машинам ряда сложных и грудоемики функций человеческой деятельности. Для этого необходимо создание опсицальных так называемых заристических програмы, моделирующих интеллектуальные способности человека. Решению этих задач и могут способствовать те опыты, о которых рассказаво в монографии А. Моля.

На каких же образидах строятся эти опыты? Отвечая

На каких же образцах строятся эти опыты? Отвечая на этот вопрос, мы сталкиваемся с одной примечательной особенностью монографии Моля — с широким использованием «модеринстских» направлений современного «западного» искусства.

. . .

Чем вызывается обращение Моля к материалу «модернистского» искусства?

Колечно, исследователю всегда приходится пользоваться тем материалом художсственной культуры, какой ему поставляет общество, в котором он живет. Моль живет во обществе, где — помимо реалистического искусства, которое непреоборимо,— существуют фигуративиям и есюрреализмя, якоиструктивизмя и еташизмя, впрамитывамя и комфозмонизмя, егоомстразмя и многие другие (этот пабор якзмовь приводит сам Моль в начале гл. 2 своей работы). И он широко обращается к материалам этих и иных пообым хапомансний.

и инм. подооням, направлении.

Но ведь В. Фукс, также отрабатывающий точные методы в искусствоведении, пользуется материалом совсем
иного – классического, реалистического — искусства.
Чем обусловлено это различие между ориентацией Мозя
и Фукса? Всла говорить о киберпетической стороне дела,
то здесь, вядимо, играет роль отмеченная выше разница
в подходах Фукса и Мози, на которых первый ориентирует
себя, в основном, на и з у ч е и и е явленый искусства
новыми методами, а второй — на возможность с о з д а и и я
с их помощью художественных денностей. А так как
современные «мащинные возможность» в последнем случае очень ограниченых Моль встает на путь сенижения»

самих образцов искусства, подлежащих машинному синтезу, — пользуется преимущественно не реалистическим, а «беспредметным» искусством, низводит критерий поэтичности к наличию всего-навсего «элемента упорядоченности» (ср. стр. 149). Сам Моль с полной ясностью указывает на это обстоятельство. «Как показывают тонкие исследования Поля Валери и опыты сюрреалистов с «автоматическим письмом», а также экспериментирование их последователей в более позднее время, в модернистской поэзии главная роль принадлежит структурам ближнего порядка, ассоциациям между словами и ассоциациям по смежности, в свое время описанным Уильямом Джемсом»,— читаем мы на стр. 146. Но именпо структуры «ближнего» порядка— в отличие от структур «дальпего» порядка, нагруженных большим смысловым содержанием,— в первую очередь и поддаются анализу в математических терминах и могут быть синтезированы на современных машинах. Нет сомнения в том, что формы искусства, в которых

наблюдается гипертрофия художественной формы в ущерб содержанию,— всегда удобный материал как для отра-ботки методов формализованного изучения, так и для «машинного синтеза». Второй аспект — автоматический синтез — обильно представлен в работе самого Моля. Приведенные в ней примеры ясно показывают, какого скромного уровия художественности достигают соврескромного уровии художественности достигают совре-менные образцы «мащинного искусства». Тот касается первого аспекта— подхода к «беспредментому» искусству как материалу для разработки конкретных методик,— то для его пояснения можно воспользоваться материалом отечественных исслелований.

Коллектив отечественных ученых, возглавлявшийся В. В. Налимовым, подверг формализованному исследованию «абстрактные» картины. Исходным пунктом работы была не раз высказывавшаяся илея, что абстрактная живопись может рассматриваться как некоторая знаковая система. В исследовании В. В. Налимова и его коллег этот взгляд был подвергнут логико-семиотической разра-ботке с широким использованием математических методов для изучения оценок 100 экспертов-испытуемых, которым предлагалось ранжировать (линейно) по сте-пенп предпочтения 19 репродукций картин, относя538

щихся к различным направлениям абстрактной живописи 1).

Результаты исследования привели его авторов к выводу, что зрители могут «читать» такого рода картины, сялывая их в нерархачески располагающиеся объединения — «парадигмы». С этой точки зрения абстрактиракивопись можно рассматривать как язык. Однако это особый — вырожденный — язык. Вырожденность здесь состоит в «пустоте грамматики» языка: выполнение операций его синтаксиса не служит для выражения какойлябо инфомации.

Советские исследователи обратили внимание на то, что реалистическая живопись не может рассматриваться подобным образом, так как для нее нельзя построить алфавит первичных знаков, который был бы сопоставим с алфавитом знаков абстрактной живописи: елиницей реалистической живописи естественно считать элементарный образ. В этом плане межлу реалистической и «беспрелметной» живописью пролегает четкая грань. Принятие естественного постулата о различии образного и логического уровней интеллектуальных процессов приводит к заключению, что реалистическое искусство принадлежит преимущественно первому; что же касается «беспредметной» живописи, то это попытка создания искусства, используюшего средства коммуникации второго (логически конструируемого, «формального») уровня; и делается это за счет вырожления языка.

Мы видим на этом примере, что использование математических методов в ваучения «модеринетскогот носусства дает нам в руки убедительное средство его критического апализа. Ноудвантельно, что и Моль начивает операпрованые «модеринстким» материалом с резкой критики ситуации в области искусства на Западе. Он констатирует, что ораспад норм искусства совершился (стр. 48). Не без иронии он пишет, что «в свое время мы отовсоду слышали, что искусство умерло. Эта громкая фраза импопировала широкой публике, сбитой с толку современным искусством с его «выставками пустоты» и «концестами шорохов»

См. Налимов В. В., Вероятностная модель языка. О соотномении естественных и искусственных языков, М., 1974, стр. 194—207.

и потерявшей всякую ориентировку в океане всевозмож-ных «измов».. Масль о смерти искусства пришлась по душе и некоторым худоменикам, испытывавшим масохист-ское удовольствие при мысли о своей причастности к «избели ботов» (стр. 47). «В конечном итоге все его прик влисал ооговому разрушению художественной формым вело к полному разрушению художественной формым (там же). Оперируя материалом, папример, модернистской поэзии, Моль признает, что перед ним искусство енулевого уровня уровния (стр. чо), упраживания часыванных, сумевших «довести этот распад до кульминации», несмотря на все претеняни их больного сознания (там же).

претензяи их больного соянания (там же).
Однако Моль не удерживается на этой позиции и, про-тивореча самому себе, начинает неубедительно отождест-влять все «современное искусствое смодернизмом. Это осо-бенно отчетливо проявляется в молевской трактовке того, что он называет «пермутационным искусством». Под послед-ним он понимает «систематическое иследование» «всего поля возможностей», открываемого заланным набором правил; создатель произведения предлагает принять участие в этом исследовании «потребителям искусства» вместо создания конкретного законченного произведения вместо создания конкретного законченного произведения художник предлагает публике «пермутационную игру». Потребитель становится в этом случае «полновластным ходянном» еполя возможностей», закеметы которого зада-ны художником; он, пишет Моль, выступает «в роди сооятора» и самостоятельно реалязует промажедение, гоз-нее одно из его конкретных воплощений. Он сам открывает для себя всю неисчернаемость допустимых комбинаций ет для сеоя всю неисчерпаемость допустимых комониации и может даже наложить ас совкупность исходимых элементов дополнительные ограничения. Разумеется, эта игровая доятельность в очень большой мере предопределена художником, выступающим и в этом случае в роли творца. Ведыменно им — по крайней мере в принципе — продумана совокупность возможных комбинацай как целое, хотя совокушность возможных комбанаций как целое, хотя он и не может внолне предвадеть все конкретные перцеп-тивные их воплощения» (стр. 127). «Пермутационное искус-ство» является, по Молю, не только игрой — это и метод исследования, реализуемый с помощью математической комбанаторики и ЭВМ и открывающий конкретный путь к анализу и синтезу произведений определенного рода. Не будем долго задерживаться на художественной

пенности предлагаемой Молем «пермутационной игры» ввилу очевидности вопроса. Заметим только, что приводимые им примеры не полтверждают его «оптимизма» на этот счет, Сомнительно, например, чтобы читатель нахолил Уповольствие в самостоятельном открытии тех «скрытых структур лексики», которые заключены в творениях представителей «поэзии абсурла», усиленно использующих «констелляцию признаков» при «освобождении» поэтического языка и поэтического мышления от «чисто логических связей» (стр. 151). Паже в самых своих удачных проявлениях (использование метола, аналогичного лилактическому программированию или блок-схемному представлению алгоритмов, пля запания вариантов развития сюжета сказки; см. стр. 162—163) «пермутационная игра» способна не столько служить эстетическому наслаждению «прекрасным» для «потребителя», становящегося «соавтором» ланной программы «хуложественных пермутаций». сколько быть средством анализа со стороны ученого формальных и солержательных возможностей, заложенных в некоторой теме или мотиве. Подчеркнем и другую сторону дела — несостоятельность попытки Моля представить «пермутационное искусство» как альтернативу стремлению «к верному воспроизведению того или иного аспекта действительности, от которого все более освобождаются современные формы художественного твор чества» (стр. 110). Стремление Моля изобразить «право своболного исслелования всего поля вариаций, предоставляемое художнику пермутационным искусством с его формальным игровым подходом», как некую положительную альтернативу «традиционному» искусству, «залавленному тиранией сюжета» (стр. 111), представляется опибочным, отражающим противоречивость социальных илеалов ланного автора (приходящего даже к концепции «смерти искусства»), как и расширительное и потому неубедительное толкование им творчества и эстетических ценностей 1). Такая гипертрофия роли «пермутационного искусства» выглядит тем

Подробнее об этом см. во вступительной статье Б.В. Би-рюкова, Р. X. Заринова и С. Н. Плотникова к книге Моля «Сопиодинамика культуры»; см. также критическую оценку упо-мянутых взглядов Моля в примечаниях 14, 25, 53, 66 и 90 к настоящей книге.

более странной, что сам автор подчас проявляет к нему оолее странном, что сам автор подчас проявляет к нему достаточно критическое отношение (например, представ-ляя в качестве ерыцаря пермутационной литературы» шимпанзе-литератора, придуманного Э. Борелем, см. стр. 139).

Тот момент рационального, который имеется в «пермутационном искусстве» Моля, заключен в его «машинном» аспекте. Именно этот аспект имеет в виду Моль, когда говорит, что «самое главное состоит в том, что «машинное» произведение можно видоизменять с помощью определенных правил, включенных в состав алгоритма, используемого как инструмент для исследования поля вариаций. В самом деле, от простой реализации некоторой машинной программы весьма естественно перейти к мысли о возможности варьировать эту программу, т. е. к понятию о пермупоста варвировать ягу программу, г. с. к польтиво с перау-тационной множественности произведения искусства» (стр. 133). И здесь Моль говорит о перспективах приме-нения ЭВМ в создании художественных ценностей. Он отмечает такие направления, как программное управлеозмочное такие паправления, как программе управле-ным оформлением, освещением, цветом, о развитии прин-ципов так называемого кинетического искусства.

Моль убежден, что «в использовании технических приемов комбинаторики до сих пор ощущается некоторая правов комонаториям до сах пор ощущается некоторая косность... Технологию использования ЭВМ в искусстве еще только предстоит разработать, так как пока она почти не применяется на практике. Сегодня мы находимся на стадии выявления общих путей, на стадии восхищенного дии выявления оощих путем, на стадии восхищенного удивления художника перед огромностью открывшихся перспектив, на стадии подробной инвентаризации различ-ных способов и приемов использования ЭВМ в искусстве» (стр. 135).

Итак, все — в будущем. В настоящее же время мы в этой области имеем дело не столько с творчеством в соботов области высем дело не столько с творчеством в соо-ственном смысле, сколько с научным поиском. «Создание» произведений «искусства» с помощью ЭВМ осуществляется сегодня силами не художников и писателей, а ученых. И это вполне понятно, так как здесь требуются специфические знания, связанные с современной наукой (математические методы), и соответствующее техническое оснащение; «...путь от «ремесленного» создания искусства к машинному творчеству лежит через исследовательскую лабораторию, через сотрудничество специалистов по психологаи воспратия, поэтике и лингветание (стр. 140). То, что сегодня машинное искусство создают ученые,

То, что сегодия машинное искусство создают ученые, овначает, что ою находится на уровне экспериментальных исследований и путь его возможного дальнейшего развития пролегает через глубокий и всесторониий аналия творческой деятельности художника. В третьей, четвертой и штой главах своей монографии Моль и рысует картины работы в «исследовательской лаборатории» «машинного тюочества».

. . .

В работе В. Фукса излагаются математические методы исследования структур литературных текстов, музыкаль имых произведений и тоброений изобразительного искусства, причем излагаются весьма обстоятельно: после приобретения минимума знаний в том аппарате, которым пользуется автор, проработка его монографии может оказаться достаточной для практического применения излагаемых имметолов.

Методов. Но монография Фукса — это не только «техническая» работа. Автор ставит и ряд принципиальных вопросов, связанных с новыми методами. В частности, он убедительно показывает превмущество — да просто необходымость!— математических методов исследования двлений, для понимания которых на первый ввляд кажутся, достаточными качественные оценки. Выравительный пример зависимоста числа аварий от числа автомобилистов, участвующих в дорожном движении (см. стр. 288—291), исю показывает, что уже элементарный математический расчет может посрамить «здравый смысл», вскрыть пательного характера). Примечательна и поавщия Фукса в вопросе о закономерностя исторического ироцесса. Фукс выражает несогласие с взглядом Б. Рассела о том, что беспорядка и случайности вполне достаточно, что беспорядка и случайности вполне достаточно для объяснения история (стр. 299), и показывает, как

математическая обработка элементарных исторических данных (продолжительности правлений римских пан и светских государей в Германии) поволяет в более четкой форме выразить наблюдающиеся в истории регулярности. Пря этом Фукс занимает вполне «реалистическую» позицию: он справедливо подуеркивает, что применение точных методов ене поможет нам получить стротий ответ нам. фундаментальные вопросы философии истории. Таким вопросам просто пет места в системе отчинх наук, в рамках которых они не могут быть осмысленно сформулировани, а потому не могут быть прешеным (стр. 301). Фукс, следовательно, понимает недопустимость, как обыть поличены всестропнисть местановать, исторического, поличены всестропнисть местановатия историчествого. но говорят, подмены всестороннего исследования исторического культуротворческого процесса «математикой и кибернетикой».

Переходя к применению точных методов к произведе-ниям художественной культуры, Фукс отмечает, что пред-метом его анализа являются фактически лишь формегом его анализо изываться фактическа лишь у о у-мальные структурные свойства тек-если в такого рода исследованих удается численно опре-делить некоторое количество формальных характеристик, у исследователя может возникнуть искущение попытаться сформулировать что-то вроде «меры качества» стиля, Фукс предостерегает против этого. «Мы сталкиваемся здесь, предостерегает против этого. «им сталкиваемся здесь,— отмечает он,— с фундаментальным вопросом о том, можно ли вообще создать объективную оценочную эстетику— эстетику, которая в отношении своей объективности была бы сравнима с точным естествознанием. Иными словами. ом цванима с отвым стельованием. пимым стовам, можно ли—подобно тому, как полнается истина в сстественных науках, — объективно и количественно точно устанав-пивать ценность и ранг произведений искусства? Трудно одним словом определить свою позицию по этому вопросу. Если положительный ответ на него вообще возможен, он может быть дан лишь с весьма серьезными оговорками и при четкой квалификации того, о чем идет речь. Нельзя и при тегкои въезанаривация и 101, у чеза дрег ретв. Пельзо рассчитывать на то, что объективную вормативную эсте-тику удастся создать на сравнительно простой и легкий манер. Однако более благополучно обстоит дело с созда-няем объективной дескриптивной эстетики. Например, все наши количественные стилевые характеристики представляют собой примеры элементов такой дескринтивной эстетики» (стр. 323).

Справедливо ставя под сомнение возможность разработки «математической нормативной эстетики»— на совре-менном уровне науки, во всяком случае,— Фукс вместе с тем демонстрирует эффективность математических методов анализа в «описательной (дескриптивной) эстетике»: в его монографии обобщен значительный материал по применениям точных методов в анализе литературных текстов, музыки и произведений изобразительного искусства. Мы, в частности, хотим обратить внимание читателя на разработанный этим автором прием текстовых партитур (см. стр. 328 и далее), позволяющий ввести целую серию количественных характеристик стиля и получить бесспорные заключения об отдельных стилевых аспектах литературы. При этом Фукс четко сознает ограниченность спектра при отум образования образова им методы не заменяют содержательного литературоведческого анализа. Вместе с тем он правильно указывает на то, что, если мы будем «всегда отдавать себе отчет в том, какие выводы мы имеем право сделать из наших результатов, ничего плохого не случится» (стр. 333). Большое место в монографии Фукса занимает матема-

Большое место в монографии Фукса занимает матемагическое исследование текстов как сструктур ближнего порядка». В качестве материала для формального текстологического исследования использованы литературные произведения художников слова и писателей-«небеллетристов»: политических деятелей, ученых, философов от Платова, Цезари и Данте до современных западных политических деятелей и писателей.

545

выбрали именно названные темы, заключается в том, что большинство проблем, обсуждаемых в литературоведении, представляет интерес лишь для узкого круга специалистов. Библейский же канон, напротив, интересует многих людей» (стр. 389). В этом выборе Фукс, таким образом, отражает духовно-идеологическую обстановку в ФРГ.

Советский читатель смотрит на текстологические исследования христианского канона несколько другими глазами. Критические исследования Библии и, в частности, Евангелий имеют, как известно, давнюю традицию. Достаточно напомнить работы по изучению текстов Библии. проведенные в 30-40-х годах прошлого века представителями Тюбингенской теологической школы Ф. Х. Бауэром и Д. Ф. Штраусом и критику Библии представителем младогегельянского движения Б. Бауэром; критический анализ этих работ со стороны К. Маркса и Ф. Энгельса служил одним из элементов их работы по выработке собственного мировоззрения. Более того, Ф. Энгельс, опираясь на исследования немецкого ученого Ф. Бенари, написал работу «Книга откровения», в которой соисторико-критический разбор «Откровения держится Иоанна» («Апокалицсиса»). Энгельс полчеркивал в этой работе научную значимость исторической и лингвистической критики Библии, исследования «вопроса о времени, происхождении и историческом значении различных писаний, входящих в состав Ветхого и Нового заветов» 1). Критическое изучение ново- и ветхозаветных текстов интенсивно прододжалось и в последующем, в частности в советской науке, где оно ведется на диалектико-материалистической основе 2).

Новозаветные тексты иля исследования и поныне — «сложный клубок исканий, проблем, решений. и вопросы авторства (соответствуют ли имена авторов, которыми они обозначены, исторической действительно-

К. Маркс, Ф. Энгельс, Сочинения, т. 21, стр. 7. 2) Из работ советских ученых можно отметить: Жебелев С. А., Евангелия канонические и апокрифические, Пг., 1919; Ра-нович А. Б., Первоисточники по истории раннего христианства, М., 1933; Вишер Р. Ю., Возникновение христианской литературы, М.—Л., 1946; Ленцман Я. А., Сравнивая евангелия, М., 1967; Кубланов М. М., Новый завет. Поиски и нахолки. М., 1968.

ств?), и вопросы относительной хронологии (в той ли хронологической последовательности опи были вависаны, как это представлено в церковных изданиях Еиблии?), и вопросы абсолютиой хронологии (когда каждое из них увядело свет?), и вопросы источникое (откуда брались те сведения, которые там приводится?), и многие другиев?). Работа Фукса показывает, что в современных исследованиях и критике библейских текстов могут быть с успехом использованы магематические метоцы.

* * *

Помещенные в книге статьи Касслера посвящены одисму из вопросов, входящих в проблему «ЭВМ и музыка». Надо сказать, что эта проблема — причем в более широком плане — рассматривается также Молем и Фуксом. Из всех этих работ ясно видно, что применение математических методов и ЭВМ в исследовании и синтезе музыки представляет собой ныне самостоятельное направление. Примечательной особенностью этого направления является больший «удельный вес» (сравнительно с другими эсте-тико-кибернетическими областями) разработок, направленных на создание творческих продуктов. Так, возникли влектронная музыка и такие ее разновидности, как «конкретная» и «фонодогическая» музыка. Электронная музыка сложилась в особую систему использования звуковой техники для создания, обработки и организации звукового материала, а также воспроизведения результатов этого процесса композиции, существующих только нов процесса композиция, существующих только в магнитофонной записи. Существенной ее особенностью является преобразование, или трансформация, некоторого первоначального звука на магнитофонной ленте без применения каких-либо музыкальных инструментов или микрофона. Следовательно, участие музыканта-исполнителя при этом исключается.

Электронная музыка представляет большие возможности для творческой фантазии композитора прежде всего

Кубланов М. М., Новый завет. Поиски и находки, М., 1968, стр. 49.

при поисках новых тембров, новых звуковых структур. По существу она означает появление нового музыкального инструмента с большими выразительными возможностями. При этом сама композиция, разумеется, зависит от композитора, который использует этот инструмент. от его эстетических позиций и таланта.

Предшественниками электронной музыки являются те звуковые системы, которые были реализованы на электронных музыкальных инструментах. Таковыми были: фотоэлектронный оптический синтезатор звука «АНС» советского инженера Е. А. Мурзина, «Экводин» инженера А. А. Володина, «Эмиритон» А. В. Римского-Корсакова, В. А. Крейпера и А. А. Иванова, «Сонар» Н. С. Ананьева, «Виолена» В. А. Гурова и В. И. Волынкина, «Компанола» И. Л. Симонова и лр. У истоков всех этих звуковых систем стоял Л. С. Термен (род. в 1896 г.), изобретатель электромузыкального инструмента, получившего распространение во всем мире пол названием Терменвокс (голос Термена) 1).

Систему «электронной музыки» разработали независимо пруг от пруга в 1948—1952 гг. три экспериментальных центра — в Париже, Кельне и Нью-Йорке. Парижская Musique concrète (конкретная музыка, создатель П. Шеффер), кельнская Elektronische Musik (электронная музыка. возникшая на основе экспериментов В. Мейер-Эпплера, изобретатель и руководитель Г. Эймерт) и американская Таре-Мизіс (изобретатель — В. Усачевский) вначале существенно отличались друг от друга как выбором звукового материала, так и техникой композиции, использованием определенных устройств и способом нотации. Однако в дальнейшем эти различия стерлись. Многообразие форм элементов электронной музыки, превышающее возможности обычной музыкальной нотации, потребовало разра-

См. кн.: Термен Л.С., Физика и музыкальное искусство, М., 1966; Анфилов Г., Физика и музыка, М., 1962, 2-е изд., 1964. 1900; Анцилио I, облава в музыка, и., 1902, 2-и вод., 1904. Тернен в настоящее время ведет исследовательскую работу в Московской консерватории и Московской умиверситете. Моль даже не умомидает о Термене, хотя ими его за рубемом циврост даже не умомидает о Термене, хотя ими его за рубемом циврост устайствующей стану в тернений пределений п

548

ботки специальной системы ее графической записи в виде акустических диаграмы. В процессе равлития этой ходомественно-технической области и сформировалась музыка, условно навываемыя электронной или экспериментальной. В пастоящее время существует более ста подобных экспериментальных центров, в том числе в Москве в доме-музее А. Н. Скрибина — Экспериментальных пентров, в том числе в Москве в доме-музее А. Н. Скрибина — Экспериментальных и первый руководитель Студии — Е. А. Муряни (1914—1970). Крупные центры экспериментальной музыки паходится в Кельне, Молкене, Париже, Милане, Нью-Йорке, Токио, Варшаве. Работа многих из них автоматизирована развачивыми способии.

В настоящее время электронная музыка 1) проникает в передачи радко и телевидения, в кино и театр. Так, например, электронная музыка Московской ЭСЭМ использована во многих советских кинофильмах, в частности в киноартине «Солярис» (1972). Делаются попытки сблизить электронную музыку с родственными экспериментами в области изобразительного искусства и литературы в целях их худомественного сингеза.

В связи с появлением ЭВМ возник и повый метод исследования процесса музыкальной композиции и синтеза музыки. В отвосищихси сюда экспериментах можно выделить два аспекта. Один из ных часто исследовательский. Его цель — моделирование известных музыкальных структур или имитация пекоторых классов, стилей известных музыкальных сочинений дли выявления в них скрытых закономерностей. В этом случае моделирование на ЭВМ выступает как метод подтвереждения итилоте з закономерностих исследуемых классов музыкальных сочинений (папример, выторских стилей или народной музыки).

Во многых экспериментах зарубежных авторов синтезаррование музыкальных сочинений (преимущественно менодий) осуществляется посредством марковского процесса; при этом предполагается, что количество соседных вазымосвязанных пот, зависящих друг от друга, невелико (не больше 10). Илею о возможности применения

Подробнее о ней см. Lébl V., Electronicka hudbá, Praha, 966.

этого метола при синтезировании музыкальных сочинений высказал в 1950 г. К. Шеннон. Этот способ моделирования музыки, казалось бы, весьма привлекателен по форме. Однако в силу специфических особенностей мелодии, где практически все ноты взаимосвязаны между собой, применение этого метода в музыке не дает благоприятных результатов, поскольку он основан на принципе лишь локальной взаимосвязи звуков («структуры ближнего порядка», говоря словами Моля), что и подтверждается результатами соответствующих экспериментов. Особенно это заметно при сравнении мелолий, взятых первоначально для марковского анализа, и мелодий, синтезированных машиной этим метолом 1).

Важным, особенно для теоретического музыкознания, является и следующее обстоятельство. При таком методе синтезирования музыки не выявляются связи между различными элементами музыкальных сочинений, а также не вскрываются и не подвергаются формализации принципы, правила и закономерности композиции. Более перспективным представляется другой метод моделирования музыки — метод, основанный на программировании прин-ципов и закономерностей композиции, которые удалось выявить исследователю.

В общих чертах машинное сочинение музыки происходит следующим образом. Имеется набор запрограммированных правил композиции. Специальное устройство — датчик случайных чисел — предлагает одну за другой случайные, наугад выбранные ноты. Каждая такая нота как бы пропускается через фильтр, которым служит данный набор правил. Если нота удовлетворяет всем правилам набора, она помещается в нотную строку. В противном случае нота отбрасывается и вместо нее предлагается другая. И так до тех пор, пока не будет получена законченная композиция, которая печатается в закодированном виде. Впрочем, реально все происходит гораздо сложнее. Так, датчик случайных чисел предлагает не целиком всю ноту, а на разных этапах сочинения - составляющие ее элементы: длительность, интервал или высоту.

Более подробно см. об этом в кн.: Зарипов Р. Х., Кибернетика и музыка, М., 1971.

В соответствии с методом моделирования музыки, разработанным одним из авторов этой статьи, в синтезировании очередной композиции участвуют не все запрограммированные правила и закономерности, а некоторая их часть. Она дибо указывается предварительно некоторым перечнем. либо выбирается случайным образом — с помощью латчика случайных чисел — в процессе сочинения композиции. Вместе с синтезированной композицией печатается и перечень таких правил, т. е. указывается ее структура. Такая организация программы позволяет моделировать музыку определенного типа, выявлять формальные признаки музыки некоторого класса, жанра и т. п., а также проводить различные психологические эксперименты, например по восприятию музыки. На основе этого метола можно найти зависимость между структурой машинной музыки и ее воздействием на эмоциональное состояние слушателя.

Другой аспект экспериментов в области «машинной музыки» состоит в сочинении с помощью ЭВМ новых музыкальных структур. Такие эксперименты на Западе ведутся в рамках «авангардистской» музыкальной системы (алеаторика, стохастическая музыка и т. п.). Именно об этой музыке и говорит в основном А. Моль в своей моно-

графии.

Следует заметить, что в монографии французского автора не нашли освещения некоторые работы последних лет в области машинной музыки. В связи с этим можно упомянуть о том, что в 1968 г. в Эдинбурге на Третьем конгрессе ИФИП (Международная федерация по обработке информации) был впервые провелен междулародный конкурс музыки, сочиненной ЭВМ. Представленная на конкурс музыка должна была удовлетворять определенным требованиям, разработанным инициативной группой по проведению конкурса. Призовые места на конкурсе заняли Янис Ксенакис (Франция), а также Петр Зиновьев и Алан Сатклиф (Великобритания) ¹).

¹) См. статью: Kassler M., Report from Edinburgh, Perspectives of New Music, vol. 7, № 2, 1969, pp. 175-177. Более новые исследова-ния описаны в 6. «Тhe Computer and Musics, ed. by H. В. Lincoln, Ithaca—London, 1970, а также в кн.: Зарипов Р. Х., Кибернетика и музыка, М., 1971. Помещенная в предлагаемой читателю книге

В основе опытов по сочинению музыки с помощью ЭВМ лежит создание соответствующих алгоритмов анализа и синтеза, для реализации которых на машинах пелесообразно использование «музыкально-ориентиропрограммирования. Касслером, языков статьи которого помещены в данной книге, и разработаны принципы построения языка программирования МИР пля ввода, обработки и вывода музыкальной информации. Этот язык предназначен в основном для музыкантов-теоретиков, использующих ЭВМ при анализе музыки. С помошью промежуточного музыкального языка IML необходимая музыкальная информация вводится в ЭВМ. Затем посредством языка МИР записывается соответствующая программа, которая может учитывать разные стороны музыки, ввеленной в ЭВМ. После работы программы искомые результаты получаются в форме, понятной музыкантам. МИР является одновременно языком программирования и языком для поиска музыкальной информации. Отсюда следует, что выражение на языке МИР некоторой музыкально-теоретической функции в то же время служит и машинной программой для ее вычисления.

Помещенные в этой книге работы Моля, Фукса и Касслера 1) дают в целом достаточно хорошее представление о направлениях исследований по проблеме «Искусство и ЭВМ» в странах Западной Европы и в США, обих сильных и слабых сторонах. Ознакомление с этими работами, критическое осмысление излагаемых в них результатов и методов будет полезным для всех, кто занимается применением математических методов и кибернетических средств в гуманитарных науках или задумывается над путями и последствиями такого применения.

Панная книга ясно показывает, что работы по приложениям точных метолов и ЭВМ в сфере хуложественной культуры в настоящее время носят поисковый, экспери-

статья М. Касслера «МИР — простой язык программирования для поиска музыкальной информации» взята из упомянутого сборника. 1) При переводе на русский язык в них произведены некоторые сокращения и редакционные изменения.

ментальный характер. Их значение выявляется лишь в общем контексте современной научно-технической революции. Здесь можно отметить три обстоятельства.

Во-первых, продвижение в проблеме «Искусство и ЭВМ» способствует развитию новых исследовательских методов и языков (прежде всего языков формального описания процессов). Отработка этих методов и языков на материале гуманитарных наук может служить повышению эффективности решения задач планирования и управления, в частности, в области культуры и искусства.

Во-вторых, исследования, о которых плет речь, вливаются в русло тех работ, за которыми ныне закрепляется термин «искусственный интеллект». Это — работы по моделированию и автоматизации интеллектуальных процессов. Искусство как одно из высших проявлений интеллекта является богатым полем для изучения творческих механизмов. Оно может стать важным полигоном, на котором будут опробоваться средства для раскрытия «тайны творчества», столь необходимого для создания высокоэффективных автоматических помощников человека в интеллектуальной пеятельности булушего.

И, наконец, в-третьих, развитие электронных средств переработки информации и другие научно-технические достижения оказывают влияние на художественную культуру, прежде всего на характер ее функционирования в обществе (средства массового распространения художественных ценностей, тиражирование и т. п.). Это выдвигает ряд новых проблем, решение которых важно для дальнейшего культурного строительства в нашей стране.
Проблема «Искусство и ЭВМ» ныне включена в актуаль-

ную проблематику социального развития, требующую от деятелей науки и культуры применения разнообразных научных методов, вдумчивого подхода к изучению сложных общественных явлений, глубокого анализа действительности.

Б. В. Бирюков Р. Х. Зарипов С. Н. Плотников

Содержание

Предисловие	5
АБРААМ МОЛЬ	
искусство и эвм	
(Перевод с французского К. О. Эрастова)	
Введение	15
Глава 1. Информационная эстетика	
1. Искусство как коммуникация	17
 Атомистическая структура сообщения: элементы, или знаки Ограниченная емность восприятия у человека и избыточ- 	20
ность сообщений	23
 Расширение теории: иерархия уровней и сверхзнаки 	27
 Семантическое сообщение и эстетическое сообщение 	36
 Стратегия восприятия и эстетическое удовольствие 	40
7. Количественные методы в эстетике	42
3. Об «универсальном алгоритме» художественного творче-	
ства	43
Глава 2. Искусство и кибернетика в «Обществе потребления»	
 От порядка к беспорядку Весобиве пряво на прекрасное. Отчуждение произведения искусства от потребителя Потребность в прекрасном. Привычка или стимул творчества? Зетегнак как заристическая наука Вычислительнак реводюция Некусственное творчество и кибернетика. От апалогии к моделированию От атома к целому — ближини порядок и дальный порядок и дельный порядок и дельным премененным п	47 49 51 53 57 59 62 70 77 84
лава 3. Пермутационное искусство и «множественное» творчество	
1. Искусство: создание образцов «множественного» творче-	
ства	99
2. Разновидности множественности и обновление формы	100
3. Игра перестановок и комбинаторика	104
4. «Пермутационное искусство»: осознание игры и ее правил	109

554 Содержание

	искусства»	112
6.	Выражение бесконечного и исчерпание поля возможно-	
	Стей	126
7.	Ограничение множественности: фильтры	130
	ЭВМ. Реализация «пермутационного множественного	100
٠,	произведения» и комбинаторика впечатлений	132
	произведения и комоннаторим впеченения	102
ιлε	ава 4. Поэтика. Литература и информация	
4.	О литературе как сообщении	136
9	Поэтическое творчество	138
2.	Лингвистика и ее мифы	141
۷.	Сообщение и структуры литературного текста	145
**	Сообщение и структуры интературного текста	
ə.	Поэтические структуры	153
ь.	Звуковые структуры ближнего порядка	154
7.	Структуры дальнего порядка: языковые структуры	157
	Семантическая комбинаторика сюжета	162
9.	Инфраязыки и человек как звено в системе коммуникации	163
10.	Перспективы машинного литературного творчества	166
11.	Процессы порождения естественного языка. Исрархиза-	
	ция и сверхзнаки	172
12	«Механистическая» модель восприятия и языковое твор-	
	чество , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	174
43	Информационный аспект поэтики	177
10.	Поле своболы вариаций астетического сообщения	182
		104
15.	Главные оси координат экспериментальной поззии и лите-	
	ратуры	186
16.	Феноменологическая концепция текста Макса Бензе	187
Гл	ава Б. Искусство звуков: творчество и синтез	
	Об искусственном в музыке. Музыка для слушателей	
1.	Оо искусственном в музыке. Музыка для слушателен	404
_	и музыка как чистое творчество	194
	О принципах сочинения музыки	199
3.	Машинное моделирование анализа восприятий: искусст-	
	венный слушатель Саймона	203
4.	Порождение звуков и композиция форм	208
5.	Экспериментальная музыка	209
6.	. Этаны реализации музыки и их синтез	212
7	Проблемы использования новых звуковых материалов	214
	Система пермутационного творческого поиска	217
9	. Интегральная система синтеза музыки	219
		225
10	. Заключение	220
Гл	ава 6. Будущее кинематографии и ЭВМ	
		000
- 1	. Восприятие киноизображений	228
2	. Перцептивный характер рассматриваемых явлений	229
3	. Отбор элементов реальности	232
4	. Процесс схематизации	234
5	. Процесс схематизации	239
6	. Полный синтез киноизображения	243
-		

5. Всеобщий и непреходящий характер «нермутационного

Соде	ржание	555

7. Новое представление о предмете и о движении при син- тезе кино	245 247
Заключение. О прогрессе эстетики	
. Центр «машинного искусства». Искусство и машинное мишление». О повом положении художника в машинной цивилизации». Отпоменяе к художественной культуре. О «песобщем поимании». Профессии художника. О омысле жазви художника.	259 262 266 267 268 268 270
Інтература	273
ВИЛЬГЕЛЬМ ФУКС	
ПО ВСЕМ ПРАВИЛАМ ИСКУССТВА	
ТОЧНЫЕ МЕТОДЫ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ЛИТЕРАТУРЫ, МУЗЫКИ И ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА (Перевод с немецкого Н. М. Нагорного)	
лава 1. Объективные результаты количественного анализа	
Как каждый (или почти каждый) может долать открытия Борческая результативность Цать вариаций на сюжеты из искусства, права и истории . Перава вариация: правые счетах . Згорая вариация: пример из области дорожного движения правений рамских . правений рамских . правений рамских . правений рамских . небодьное отстушение о философии истории . Четвертая вариация: музыка от Палестрины до Шёмберта Патая вариация: мозаки из Равешны . Патая вариация: мозаки из Равешны . правения . правени	281 284 284 285 288 292 299 303 309
Глава 2. Стиль объединяет авторов группы	000
Длины слов и предложений делят писателей на группы	315 318 322
Глава 3. Об искусстве составлять предложения и комбинировать их	
Сравнечие текстов семерых политических деятслей, четырех философов и изгерых современых прозанков Прием текстовых партитур Зачаение ранга дает сырко информацию о стиле Предомения: длиниые или короткие? Простые или «вложен-шые»?	325 328 333 337
ные»? От предложения к тексту Имеются ли между предложениями силы притяжения?	340 342

556 Содержание

Как велики силы притяжения между предложениями? Как далеко простирается действие сил притяжения между предложениями? Силы связи в прозаических текстах	344 348 351
Глава 4. И ритм во всем	
как в реальном кристалле Буу буу убу убу Коктейль и Эдегии Идеальные стихи и стихи с неправильностями	353 357 363 368
Глава 5. Язык как инструмент и искусство играть на нем. Рациональная эстетика?	
От «среднего» англичанина к «среднему» турку Подчиниются ли авторы определенным законам? Язык искусства и искусство языка Эстетика и закон «беспорядка»	370 374 379 381
Глава 6. Литературная криминалистика	
Случай, когда отсутствуют оппечатил пальцев Ангор может даменит- свой стиль. Не квидий автор может паменить свой стиль. Гле распользается «Новый завест»? Стиленые признаки изысканной в менее притизательной Сильными удиками служат классы слов и значения слов Словарный запас Луки, Иоанна и Павла Кго тот паписал в «Новом заветея?	388 390 393 397 402 403 412 417
Глава 7. Нужен ли нам инженер-лингвист?	
Требуется более рациональный заык Окажется для посмеднее слово за нашими естественно развив- шимися языками? Проблема логически совершенного языка Глава В. «Но ты все располомил мерою, числом и весом»	426 427 430 438
Литература	440
майкл касслер О ПОИСКЕ МУЗЫКАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ (Перевод с английского Н. М. Нагорного)	
МИР — ПРОСТОЙ ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОИСКА МУЗЫКАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ (Перевод с английского Н. М. Нагорного)	
Литература	48
Примечания	49
Послесловие редакторов русского перевода	523

УВАЖАЕМЫЙ ЧИТАТЕЛЬ!

Ваши замечания о содержании книги, ее оформлении, качестве перевода и другие просим присылать по адресу: 129820, Москва, И-110, ГСП, 1-й Рижский пер., 2. издательство «Мир».

А. Моль, В. Фукс, М. Касслер

искусство и эвм

Редактор В. Я. Фридман Макет и художественное оформление Ю. Л. Максимона

Технический редактор Г. Б. адколина
Сдано в набор 26/VIII 1974 г. Нодписано к печати 7/Х 1975 г.
Бумага № 1 84×1081/₃₂=8,75 бум. л. 29,40 усл. печ. л.
Уч.-кяд, д. 30,45. Изд. № 20/6866. Цена 3 р. 12 к. Зак. 0451

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МИР» Москва, 1-й Ринский пер., 2

Ордена Трудового Красного Знамени Московская типография № 7 «Искра революция» Союзполиграфпром при Государственном номитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и жинижной торголии.

Москва, К-1, Трехпрудный пер., 9

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МИР»

в 1976 г.

выпускает следующие книги:

 Дрейфус X. Л. Чего не могут вычислительные машины. Критика искусственного разума, пер. с англ., 22 л., ц. 1 р. 79 к.

В потоке литературы, раскрывающей возможности и перспективы применения ЭВМ в сферах интеллектуальной деятельности человека, книга профессора Калифорнийского университета Х. Дрейфуса завимает особое место. Автор ставит себе целью треяво оценить ограничения, свойственные создаваемому на базе ЭВМ «пскуственному интеллекту», и наметить подлинно перспективные пути создания человеко-машинных комплексов с палболее рациональным распределением функций между человеком и машиной.

Книгу с интересом прочтут как научные работники и инженеры, непосредственно занимающиеся проблемами использования ЭВМ и моделирования психических процессов, так и епециалисты гуманитарного профиля исихологи и философы, интересующиеся общими проблемами современной кибелентики. Д ж о н с Дж. К. Инженерное и художественное конструирование. Современные методы проектного анализа, пер. с англ., 30 л., 2 р. 37 к.

лиза, пер. с англ., 30 л., 2 р. 37 к.

Систематизированное руководство по современным научным метолам инженерного и хуложественного кон-

струирования и проектирования.

В первой части рассматриваются общие проблемы коиструирования, традиционные и новые методы, сноеные этапы и стратегии работы инженера-коиструктора и дизайнера. Вторая часть посвящева практическим вопросам конструирования и его организации с применением современных научных методов: моделирования и использования ОВМ, системного знализа, исследования перадций, сетевого планинарования, лиженерной психологорации, системого

гии и эргономики на всех этапах работы — от «генерации идей» до контроля и оценки результатов.

Книга представляет значительный интерес для инженеров-конструкторов, специалистов в области технической эстетики, дизайна, эргономики и НОТ, а также для студентов художественно-промышленных училищ, слушателей курсов по художественному конструированию и промыпленному дизайну.







